

MEMORIAL

DE

INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

~~~~~  
AÑO L.—CUARTA ÉPOCA.—TOMO XII.  
~~~~~

NÚM. IX.

SEPTIEMBRE DE 1895.



MADRID
IMPRESA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

—
1895.

SUMARIO.

Nuestro batallón expedicionario.

Pérdidas de fuerzas debidas al rozamiento de los órganos de las máquinas y maneras de remediarlas, por el capitán D. Juan Vilarrasa. (Conclusión.)

Telegrafia militar: Estudio práctico de las averías eléctricas, con aplicación al material reglamentario, por el primer teniente D. Francisco del Río Joan. Con una lámina. (Se continuará.)

Experiencias con el torpedo terrestre Pfund-Schmid, por el teniente coronel don José Marvá.

El acetileno, por J. M. M.

Revista militar.

Crónica científica.

Bibliografía.

Sumarios.

Novedades ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 19 de agosto al 21 de septiembre de 1895.

Se acompañan los pliegos 11 y 12 y la lámina 3.^a de la memoria Apuntes sobre Marruecos, por el comandante de Ingenieros D. Eduardo Cañizares y Moyano. (Se concluirá.)

Y los ITINERARIOS NÚMEROS 1-1', 2, 3, 4 y 5.



MEMORIAL DE INGENIEROS DEL EJERCITO

AÑO L.

MADRID.—SEPTIEMBRE DE 1895.

NUM. IX.

Sumario.— *Nuestro batallón expedicionario.*— *Pérdidas de fuerzas debidas al rozamiento de los órganos de las máquinas y maneras de remediárlas,* por el capitán D. Juan Vilarrasa. (Conclusión.)— *Telegrafía militar: Estudio práctico de las averías eléctricas, con aplicación al material reglamentario,* por el primer teniente D. Francisco del Río Joan. Con una lámina. (Se continuará.)— *Experiencias con el torpedo terrestre Pfund-Schmid,* por el teniente coronel D. José Marvá.— *El acetileno,* por J. M. M.— *Revista militar.*— *Crónica científica.*— *Bibliografía.*— *Sumarios.*

NUESTRO BATALLÓN EXPEDICIONARIO.

HA SIDO tantas y tan grandes las manifestaciones de cariñosa simpatía tributadas á nuestras fuerzas expedicionarias, al salir de Sevilla para ir á compartir con las demás del ejército las glorias y los azares de la campaña cubana, que nos parece que deben reflejarse en las columnas del MEMORIAL, no solamente con el fin de que, como otros sucesos de importancia para el Cuerpo, queden consignadas para siempre y sirvan en lo sucesivo de recuerdos para los unos y de grata impresión para los otros, sino también como testimonio de que esta publicación, representante, en la prensa, del Cuerpo de Ingenieros militares, demanda el primer puesto en el concierto de afectos y en la expresión

de muy sinceros votos en favor de todos los que han llevado la honrosa misión de ostentar *los castillos* ante las hordas de la insurrección, arrostrando á la vez las fatigas y peligros del inhospitalario suelo cubano.

Dispuesto de Real orden que las compañías primera y segunda del batallón expedicionario, organizado con fuerzas del tercer regimiento de Zapadores-Minadores, anticipasen su salida para la campaña; en cuanto cundió la noticia por la población, empezó á manifestarse, de diversos modos, el interés con que todos miraban el suceso. El Ayuntamiento, con preparativos de solemnidades y donativos, y el pueblo todo, disponiéndose á que la despedida tuviese un carácter de ruidosa manifestación. Con efecto, puesta de acuerdo la corporación popular con el comandante en jefe de la Región, y con las autoridades eclesiásticas, dispuso

un lujoso altar, en el frente de las Casas Consistoriales que da á la plaza de San Fernando, con la imagen de Nuestra Señora de los Reyes, tan venerada en Sevilla, para que se celebrase una misa, ante tropa y pueblo, antes de marchar á la estación del ferrocarril nuestras dos compañías. La hora señalada, en atención á la de salida y al rigor de la temperatura, fué las seis de la mañana. Desde las cinco, todas las calles afluentes al lugar de la ceremonia eran insuficientes para contener la inmensa multitud que concurría á la fiesta proyectada. Todos querían dar testimonio del afecto que nuestro tercer regimiento se ha conquistado en distintas ocasiones en la capital andaluza, y especialmente al ocurrir las inundaciones de marzo de 1892, en que, por sus valientes esfuerzos, logró que todos á una le llamasen el libertador de Sevilla.

Las dos compañías, con los capitanes Barco (D. Epifanio) y Moguel, y los tenientes González (D. Casimiro), Martínez Romero (D. Fernando y D. Felipe), Maldonado, Puente y Sanjuán, llegaron con la anticipación debida y formaron, una al costado de la otra, en columna por secciones. Asistieron también á la ceremonia una compañía del regimiento de Soria y otra del de Granada, ambas con bandera, gastadores y música, en representación de sus respectivos regimientos, que pocos días después habían de dar un batallón expedicionario. Al mayor esplendor de la fiesta religiosa contribuyeron, presididos por el comandante en jefe, señor Chinchilla, todos los generales, jefes y oficiales francos de servicio, y no pocos de los primeros ya en situación de reserva. Asimismo concurrieron re-

presentantes del Ayuntamiento, Diputación, Audiencia y demás corporaciones civiles. La misa fué dicha por el deán del cabildo, en representación del prelado, ausente de la capital. A la conclusión de la ceremonia, el oficiante dirigió á las tropas, con sentidas y elocuentes frases, un conmovedor discurso, que fué escuchado con mucha atención por tan numerosa concurrencia.

Regresada la tropa al cuartel, tomó el rancho á las nueve y media, y despues, llevando á su frente al comandante general del Cuerpo Sr. Delgado y á todos los jefes y oficiales de Ingenieros presentes, y precedidas de la música del regimiento de Soria, salieron las dos compañías. Durante el largo trayecto hasta la estación de Cádiz, se sucedieron sin interrupción los aplausos y los vivas que salían del apiñado gentío, que apenas dejaba sitio para marchar. La alta temperatura que se dejaba sentir á aquellas horas, no impidió que gran parte de la multitud atravesara el campo é invadiera la estación. Las cigarreras, al pasar la tropa por frente á la fábrica, abandonaron, casi en su totalidad, el trabajo, y dieron fuerte y bullicioso contingente á la concurrencia.

En la estación esperaban las autoridades, todo el elemento militar y las corporaciones populares. El Ayuntamiento hizo un donativo de ocho reales á los sargentos, seis á los cabos y cuatro á los soldados. Para los oficiales remitió buena cantidad de cigarros habanos. El pueblo todo obsequió á nuestros soldados cada cual con lo que podía. Necesitaríamos mucho espacio si hubiésemos de señalar todas las muestras de afecto hacia los expedicionarios, pero no pasaremos en silencio el hecho, por lo típico, del fabricante de guita-

rras, Soto, que se presentó al coronel del regimiento á solicitar su autorización para regalar uno de dichos instrumentos á cada una de las compañías del batallón, manifestando que *no tenía otra cosa que darles*.

En el instante de arrancar el tren, los vivos y los más ardientes votos resonaron con entusiasmo.

En los días que transcurrieron hasta el de salida de las cuatro compañías restantes del batallón, procedióse, sin descanso y con suma actividad, por los jefes y oficiales del regimiento, á la organización y equipo de aquéllas, habiendo merecido del comandante general del Cuerpo y del capitán general de la Región, que revistaron la fuerza pocos días antes de la partida, plácemes y enhorabuenas por el estado brillante en que la encontraron.

Los jefes y oficiales del Cuerpo, residentes en la capital, á quienes no correspondía marchar, organizaron, tres días antes del embarque, un banquete de despedida á los compañeros que tan en breve habían de dejar el suelo de la Península por otra tierra igualmente española, aunque alejada de la metrópoli. Más de cuarenta fueron los comensales que constituían la fraternal reunión. Omitimos, por creerlos inútiles, los pormenores referentes á las muestras de cariño y cordialidad que unos y otros manifestaron y los vehementes votos que fueron expresados en aquellos inolvidables momentos.

Señalado el día 23 de agosto para el embarque de nuestras compañías, juntamente con el batallón de Granada, el comandante en jefe dispuso que á las ocho de la noche de la víspera saliesen aquéllas para la estación y una hora después el citado batallón.

Hacer la descripción de las ovaciones tributadas á la tropa durante su marcha á la estación, sería repetir lo dicho cuando hablamos de las dos compañías que las precedieron, aunque en este caso hubo considerable aumento de concurrencia, pues la hora convidaba á lanzarse á las calles y al campo. Así, pues, las dificultades para abrirse paso fueron mayores y en mayor número los que, de todas las clases sociales, acudieron á la despedida. Desde la primera hora de la noche, aparecieron cerradas todas las tiendas, como prueba de afecto del comercio.

Los donativos fueron aún mayores que á la salida de las primeras compañías. El Casino militar envió un abundante regalo de dulces, vinos y cigarros para los jefes y oficiales del batallón y un considerable donativo en metálico para las clases é individuos de tropa, y el Casino de Retirados repartió toda la existencia de fondos de su caja entre las fuerzas expedicionarias, de la que correspondieron al batallón más de 700 pesetas. El donativo del Ayuntamiento fué igual al que hizo anteriormente, y los estudiantes de la academia Politécnica realizaron considerable cuestación.

A la salida del tren, presenciada como cuando partieron las dos primeras compañías por todas las autoridades militares y civiles y corporaciones, se reprodujeron las manifestaciones de entusiasmo.

Sin novedad se hizo el viaje hasta Cádiz, donde esperaban las autoridades y corporaciones. El pueblo gaditano recibió también á nuestras tropas con muestras de verdadero afecto, y los Ingenieros militares residentes en la ciudad ofrecieron á sus compañeros un delicado y espléndido *lunch*.

Los jefes y oficiales que van mandando nuestra tropa, además de los ya citados, son: teniente coronel, D. Manuel Marsella; comandantes, D. Francisco Carramiñana y D. Luis Gómez de Barreda; capitanes, D. Salomón Jiménez, D. Máuro García, D. Miguel de Bago, D. Gerardo López, D. Diego Belando y D. Luis González; tenientes, D. José de Campos, D. Cirilo Aleixandre, D. Salvador Navarro, D. José del Campo, D. Leandro Lorenzo, D. Jesús Pineda, D. Francisco Lozano, D. Felipe Martínez Méndez, D. Enrique Nava, D. Ricardo Alvarez Espejo, don Adolfo García Peré, D. Julio Soto y D. Prudencio Borra, y segundos tenientes, ex-sargentos del regimiento, D. Bernardo José, D. Eduardo Pérez, D. Olayo Calabuig y D. José Antequera.

No terminaremos sin consignar un hecho que pone muy altos el honor y la delicadeza del que lo ha llevado á cabo. Nos referimos al primer teniente del Cuerpo, D. Ricardo Alvarez Espejo, que, cursando los estudios de la Escuela Superior de Guerra, fué designado por la suerte para formar parte del batallón expedicionario, y aunque una Real orden reciente le autorizaba para continuar, en comisión, sus estudios, no vaciló en solicitar su separación de dicha Academia, aun á trueque de perder el derecho de volver á ella, para compartir con sus compañeros las vicisitudes de la campaña.

Tenemos ya noticia del feliz arribo de los nuestros á las playas cubanas. Que el Todopoderoso les proteja, para que, después de cumplir como buenos, vuelvan sanos y salvos á la patria que los bendice y los recibirá con los brazos abiertos.

PÉRDIDAS DE FUERZAS

DEBIDAS

AL ROZAMIENTO DE LOS ÓRGANOS DE LAS MÁQUINAS Y MANERAS DE REMEDIARLAS.

ENGRASES

Y SUBSTITUCIÓN DEL RESBALAMIENTO POR LA RODADURA.

(Conclusión.)

3.º EVACUACIÓN DEL ACEITE FUERA DEL COJINETE Y SU RECUPERACIÓN TOTAL. —El cumplimiento de esta condición, además de una gran economía de aceite, que hace posible la aplicación del principio de circulación superabundante con un gasto mínimo, permite conservar una gran limpieza en la maquinaria.

El procedimiento empleado y racional es el siguiente (fig. 6). Un anillo circular de latón *u* de 3 á 4 milímetros de diámetro, colocado holgadamente en un rebajo interior del cojinete, apoya sobre el eje; su parte inferior termina en un apéndice que penetra en un agujero del cojinete, agujero que comunica con un depósito inferior del aceite ya usado. El depósito puede estar situado dentro de una cavidad practicada en el cojinete ó fuera de él. Todo el aceite que se dirige á los extremos del cojinete, al encontrar el anillo *u* que está animado de un temblor continuo, cae, gracias en gran parte al temblor, á lo largo de él y se dirige sin pérdida alguna al depósito de que hemos hablado.

Cuando este sistema se aplica á cojinetes expuestos á mucho polvo, la obturación ha de ser perfecta, y en este caso se coloca alrededor del eje, en un rebajo del cojinete, una rodaja formada por una de fieltro al interior, una de cuero al exterior (que se puede

suprimir) y una de madera en medio, clavadas las tres; esta última tiene á su vez un rebajo, en el cual se aloja el anillo de latón de que hemos hablado. Las rodajas y el anillo no giran con el eje, penetran y se hunden en el aceite que ocupa la cavidad inferior del cojinete. Esta rodaja funciona como sigue: el fieltro, esponjoso, aspira el aceite por capilaridad y se empapa de él; la rodaja de madera se hincha de aceite, pero su constitución compacta no permite que éste salga al exterior, y lo mismo obra el cuero cuando lo hay; como que la rodaja total toca y comprime el eje, la obturación es perfecta, y es constante, gracias al continuo remojo de la rodaja que la mantiene siempre hinchada, y todo el aceite, que tendería á escaparse al exterior por la superficie del eje, al encontrarse en su camino con el anillo obturador de cobre en continuo temblor, cae á lo largo de éste y vuelve al depósito del cojinete.

Este procedimiento da excelentes resultados aplicado á los cierres de las cajas de grasa en los muñones de los ejes de los vagones de los ferrocarriles, y sustituye con inmensa ventaja los actuales obturadores. En efecto, éstos están constituidos por unas rodajas de madera, de cuero ó de fieltro, que envuelven el eje, y están alojados en un rebajo practicado en la caja de grasa. Si ejercen sus funciones sin humedecerse con aceite, no tardan en contraerse por el calor y el uso, y se gastan pronto, manifestándose en seguida juegos entre ellos y el eje, por los cuales entra el polvo; y si se empapan en el aceite de la caja de grasa, la obturación es más perfecta, pero el aceite, no encontrando obstáculo alguno en su movimiento á lo largo del eje, se escurre

por éste, vaciándose pronto las cajas ó aceiteras.

Hemos dicho que el aceite recuperado por el anillo se dirige, pasando por un tubo practicado en el mismo cojinete, á un depósito inferior. Dos disposiciones se pueden adoptar para este depósito, que se emplearán según las circunstancias: en una de ellas el mismo cojinete contiene el depósito que el aceite va llenando á medida que se recupera, y en este caso, un tubo nivel indica en cada momento la altura del aceite en el depósito; en otros casos el aceite va directamente, pasando siempre por el tubo susodicho, á un depósito exterior que se atornilla al cojinete.

4.º PURIFICACIÓN Ó FILTRACIÓN DEL ACEITE.—Esta condición, que, con todo lo dicho anteriormente, asegura un excelente funcionamiento con gasto mínimo de aceite, se puede obtener de dos maneras distintas: 1.ª, alimentando los muñones por medio de aceiteros colocados fuera del cojinete y que se van llenando á mano á medida que se va gastando el aceite que contienen, y recogiendo luego el aceite de todos los depósitos recuperadores para purificarlo en un filtro único; 2.ª, poniendo en circulación y en filtración indefinidas una cantidad de aceite contenida en un depósito inferior del cojinete.

El primer procedimiento necesitará mayor mano de obra que el segundo para ir llenando los numerosos aceiteros que existen en toda fábrica; pero en cambio tiene la gran ventaja de que siempre es posible, con una simple ojeada, darse cuenta del estado en que se encuentra y de la marcha del engrase. El segundo puede presentar inconvenientes en razón del largo espacio de tiempo durante el cual puede funcio-

nar sin que haya necesidad de renovar el aceite (seis meses á un año), pues un olvido siempre es posible y un accidente se produce pronto; pero presenta la ventaja innegable de la mayor abundancia de circulación. Está, pues, indicado su empleo en aquellos casos en que la velocidad es excesiva y el polvo muy abundante, y también cuando resulte comodidad de no tener que renovar á menudo el aceite; mientras que el primero conviene para el engrase de los órganos secundarios, así como en los casos en que el segundo no se ha aplicado todavía.

La duración del aceite en este segundo caso depende, más aún que en el primero, de la carga y velocidad de los ejes, de su poder lubricante y de la cantidad de polvo contenida en el aire. La granalla puede durar aún más; sin embargo, como medida de precaución conviene cambiarla ó quemar sus impurezas cada vez que hay que renovar el aceite.

Primer procedimiento.—Como hemos dicho ya, éste se reduce á extraer el aceite impurificado de los depósitos practicados ó alojados en los cojinetes, ó de los exteriores atornillados á los mismos, y llevarlo al filtro.

El filtro empleado consiste en un depósito de capacidad adecuada para cada caso, en el cual se echa el aceite que hay que purificar. Este, al permanecer en reposo en el filtro, empieza á decantarse, cayendo los detritus más pesados en el fondo. Un flotador de paredes llenas, y cuyo fondo está constituido por una tela metálica recubierta de una capa de varios centímetros de espesor de plombagina, se sumerge más ó menos en el depósito. Su tapadera presenta una superficie hueca, y cargándola

con más ó menos peso se obtiene su mayor ó menor inmersión en el aceite impuro. Tres cadenas con contrapesos, fijas al flotador, pasan por unas poleas colocadas en la parte superior del depósito, y mantienen la verticalidad de aquél. El aceite penetra de abajo á arriba en el flotador, consiguiéndose con esto el que la mayor parte de las impurezas se detengan en la parte inferior del filtro y caigan al fondo del depósito. Casi todas las impurezas se eliminan, como vemos, por decantación; la granalla se ensucia muy poco y se obtienen grandes rendimientos. Según el mayor ó menor grado de impurificación del aceite y la mayor ó menor purificación que se ha de obtener, así se hundirá más ó menos el filtro en el aceite, con lo cual se variará la lentitud de la filtración, condición que influye grandemente sobre el rendimiento y los resultados obtenidos.

Diariamente, y á medida que se va necesitando, se extrae el aceite purificado contenido en el flotador; los filtros grandes están provistos de un sifón y de una bomba aspirante. Hay que colocar el sifón al abrigo del frío en invierno, para evitar la congelación del aceite.

Segundo procedimiento.—Veamos ahora cómo se obtiene la circulación y filtración simultáneas en el mismo cojinete.

Como este procedimiento se aplica principalmente á los ejes sometidos á fuertes cargas, hay que distinguir dos casos: primero, cuando la carga descansa por el intermedio del eje sobre el cojinete, ó sea cuando la superficie en presión está en la parte inferior del eje (máquinas fijas); y segundo, cuando descansa la carga sobre el eje por el inter-

medio del cojinete, y la superficie en presión está en la parte superior del eje (vagones).

Primer caso.—La presión se ejerce en la parte inferior del eje (fig. 7). El aceite contenido en la cavidad *M* sube por capilaridad á lo largo de unas mechas *N*, que lo conducen á unos trozos de terciopelo *V*; éstos, á su vez, lo desparraman en abundancia en la parte superior del eje, y se introduce, merced á las ranuras *R*, *R'*, entre el eje y el cojinete, dirigiéndose á los extremos, gracias á dichas ranuras. Pero las rodajas y el anillo de cobre lo detienen y le obligan á caer encima del filtro de granalla *P*, y de éste pasa, ya purificado, al depósito *M*. Resulta de ahí que las mechas aspiran aceite siempre puro y no se encrasan; sin embargo, hay que reemplazarlas de cuando en cuando, operación muy fácil. Cualquiera que sea la velocidad del eje, y aunque haya mucho polvo, este procedimiento da los mejores resultados.

La filtración, como vemos, tiene aquí lugar de arriba á abajo; podría producirse la de abajo á arriba, que presenta la ventaja de poderse limpiar la granalla más de tarde en tarde, pero resultaría el sistema complicado y caro.

Segundo caso.—La presión se ejerce en la parte superior del eje. Las condiciones son aquí distintas, pues el engrase usual se obtiene por medio de unas mechas ó trenzas de cáñamo que toman el aceite del depósito inferior y lo llevan por capilaridad á un cepillo ó muñeca, obligado por un resorte á mantenerse en contacto con la parte inferior del eje; el peso del aceite, en vez de obligarle á infiltrarse entre el eje y el cojinete, cómo sucede en el caso anterior, tiende á hacerlo caer y volver al

cepillo; la aspiración de que antes hemos hablado no existe aquí; el cojinete que apoya sobre un segmento del eje hace el papel de raspador, eliminando el aceite y no permitiéndole interponerse; el engrase es, pues, insuficiente. Y esto se ve confirmado en la práctica, pues se observan muñones con las mismas velocidad y carga que los ejes de los vagones y aún mucho mayores, y que, sin embargo, funcionan con un gasto mucho menor de fuerza motriz, de aceite y de entretenimiento, al par que se conservan durante mucho más tiempo.

Pero no sólo hay dificultad de interposición del aceite entre las superficies del eje y del cojinete, sino que también la alimentación por capilaridad de la parte inferior del eje, superabundante al principio cuando las mechas son nuevas, llega muy pronto á ser insuficiente por el encrasamiento de los tubos capilares de las fibras que las forman, encrasamiento debido á las impurezas, á la descomposición y al espesamiento del aceite de las cajas, defectos que van aumentando rápidamente con el polvo que penetra en la misma, polvo del exterior y polvo compuesto de las partículas metálicas sumamente pequeñas que produce el frotamiento con engrase insuficiente del eje con su cojinete. Las fibras que constituyen las mechas y los cepillos presentan una forma tubular de muy pequeño diámetro, y su encrasamiento es debido á que se obturan estos tubos con las impurezas del aceite; si éstas impurezas son de gran diámetro, al presentarse ante la abertura inferior de estos tubos no pueden penetrar en ellos y caen al fondo del vaso; pero si son muy diminutas, microscópicas, y su diámetro es menor

que el de dicha abertura, penetran y recorren el tubo hasta que alguna irregularidad ó estrangulamiento de las fibras, que en todas ellas se presentan, hace parar el movimiento del corpúsculo, quedando desde este momento interrumpido el paso del aceite; otras fibras, por ser cortas, no llegan del aceite al cepillo, y las impurezas, al salir de la fibra, quedan en la masa de la mecha, así como otras que suben arrastradas por el aceite entre unas fibras y otras.

De ahí que aun cuando el aceite del depósito sea puro no pueda llegar al eje, y el que humedece éste no se pueda renovar; el cepillo está empapado de un aceite súcio y de propiedades lubricantes muy deficientes.

Para evitar todos estos inconvenientes era necesario impedir que el polvo exterior viniese á impurificar el aceite y obtener además la doble condición de la alimentación é interposición superabundante, sin que se obturasen los tubos capilares. Los filtros de granalla resolvieron esta complicada cuestión, después de muchos tanteos y estudios. He aquí como se procede.

(Fig. 8.) En la cavidad inferior del cojinete se aloja una caja-filtro *A*, dividida en tres compartimentos *S*, *R*, *T*, por dos telas metálicas; las paredes paralelas á éstas son también de tela metálica; las otras dos y el fondo son llenas. En los compartimentos laterales *S*, *T*, se aloja la plumbagina, que llega á una altura superior á la que pueda tener el aceite; en el interior *R*, están las mechas que van desde el fondo hasta el cepillo; éste se mantiene apretado contra el eje merced á los resortes *R*, *R*; el aceite impurificado por su contacto con el eje, se dirige, como veremos lue-

go, á los espacios laterales *a*, *a*, y llega á la división central *R*, después de atravesar la plumbagina. Siendo la superficie de ésta muy grande, el paso del aceite á su través es rápido y su nivel es constantemente el mismo en todos los compartimentos en que queda dividida la cavidad del cojinete. Las mechas, no encrasándose nunca, toman todo el aceite que les pide la velocidad del eje, y así queda satisfecha la condición de purificación continua del aceite.

La interposición superabundante del aceite y su evacuación, se obtienen como sigue: unos huecos *K*, *K'*, practicados á lo largo del cojinete, de *M* á *N*, y sin llegar á los extremos, comunican con la cavidad del cojinete por dos orificios *H*, *H'* cada uno (el movimiento del eje está indicado por la flecha).

El aceite tomado del cepillo y arrastrado por el eje, penetra en la cavidad posterior (con relación al sentido de la marcha del tren) *K'* sin dificultad alguna, á causa de que la arista *X'* del cojinete ejerce muy poca presión, pues casi toda ella se ejerce por la parte superior de aquél. La cámara *K'* tiene el ángulo anterior muy agudo, y gracias á esto y á la aspiración producida por el eje en su movimiento de rotación, el aceite se introduce con facilidad entre el eje y el cojinete. Los choques, trepidaciones y demás movimientos de que están animados los vagones, favorecen la interposición del aceite, que sin ellos sería muy difícil á causa de la gran carga que actúa sobre el eje y á causa también de que para el mejor funcionamiento la experiencia ha demostrado que la superficie del contacto del cojinete con el eje en los vagones no ha de presentar ranuras de ninguna clase; sino que ha de ser completamente lisa.

Después de haber engrasado las superficies de contacto, el aceite se deposita en la cavidad anterior *K*, y encontrando fácil salida por los agujeros *H*, *H'* (corte $X_2 Y_2$) sale por ellos, sigue la superficie interior del cojinete y cae en los espacios laterales de la caja de grasa para volver á empezar el mismo ciclo.

Por medio de disposiciones análogas se verificará el engrase de los muñones de los ejes de las locomotoras, cuya carga es mucho mayor.

5.º PRESERVACIÓN DEL POLVO.—Esta se obtiene simultáneamente con la recuperación de los aceites por las rodajas y anillos de latón del obturador; el polvo llega á éstos, pero no penetra, pues al encontrar el aceite que cae á lo largo del anillo, se mezcla con él y va á los depósitos; encrasa el aceite, pero como éste se filtra, no penetra el polvo entre las superficies en contacto. Si el polvo fuera muy abundante, se establecerían dos ó tres de estas rodajas, una detrás de otra, con lo cual desaparecería todo peligro de introducción del polvo.

Ventajas obtenidas con este sistema de engrase.—Durante varios años estuvieron funcionando los aparatos de engrase que hemos descripto y otros análogos. Comparando los resultados de su empleo con los observados en otras máquinas en las que se seguía el antiguo sistema de engrase, todas las ventajas quedaron para el primero. Con gastos de transformación relativamente pequeños, se obtuvo gran constancia en el engrase, y aun para aquellos casos en que la cantidad evacuada de aceite había de ser muy pequeña, la regularidad fué completa, la conservación del material mucho mayor, y la con-

siguiente depreciación de las máquinas ínfima; desaparecidos los peligros de funcionar sin engrase, los recalentamientos de los órganos no tuvieron lugar, y se evitaron así gran parte de las causas de accidentes; no hubo de ser tan activa la vigilancia; los gastos de entretenimiento fueron menores y á esta economía se suman las considerables obtenidas en el gasto del carbón por la disminución de resistencia ocasionada por un engrase racional, y la realizada en el aceite debida á su purificación, la cual, no dejando utilizar un aceite súcio, suprime la causa de su rápida descomposición.

La economía del aceite realizada en las máquinas industriales llega al 50 y 60 por 100, y en los vagones al 80 por 100. No pudiendo penetrar el polvo entre las superficies en frotación, se suprime de raíz una causa importantísima de desgaste del material, y si se tiene cuidado de vigilar convenientemente este nuevo modo de engrase, se puede asegurar que la duración de las máquinas, sino es indefinida porque otras causas, choques, vibraciones, etcétera, producen su destrucción lenta, á lo menos se alarga mucho, y hasta tal punto, que mientras ciertas partes engrasadas por el sistema antiguo tuvieron que reponerse al cabo de dos años de funcionamiento por estar inservibles, con el engrase descripto, al fin del mismo espacio de tiempo, las partes análogas se encontraban en perfecto estado de conservación. Esto se observó principalmente en los cojinetes de los vagones de los ferrocarriles, los cuales se desgastan tanto con el antiguo sistema de engrase, que en Inglaterra, y sobre todo en los Estados-Unidos, el progreso, en lo que á esto se refiere,

parece haber sido el llegar á desmontar y reemplazar los cojinetes casi instantáneamente cuando por su desgaste llegan á comprometer la seguridad de los viajeros, y es casi imposible hacer en América un largo trayecto por ferrocarril sin tener que sufrir varias paradas para cambiar algún cojinete. Ya se comprende que semejante sistema no resulta muy barato, y que los gastos de explotación de una vía se encuentran recargados en no pequeña cantidad por esta inutilización continua del material, aceptada como hecho fatal é inevitable.

Aplicación de los principios antedichos al engrase de los cilindros de las máquinas de vapor.—Con el sistema antiguo, el engrase tiene lugar abriendo la llave inferior del aceitero doble cada cuarto de hora ó cada media hora, si bien hay maquinistas que consiguen un engrase bastante regular y una economía de combustible; pero casi siempre el engrase resulta intermitente. Ahora bien; en las máquinas sin condensación, el vapor se escapa del cilindro con grande ímpetu, arrastrando consigo el 90 ó el 95 por 100 del aceite que contenía aquél; queda por consiguiente el cilindro, después de las primeras emboladas, completamente desprovisto de aceite; únicamente la ligera capa de vapor condensado que cubre las paredes del cilindro, viene á constituir un engrase que, aunque muy débil, basta para impedir la destrucción del pulimento y el que los cilindros *ronquen*, pero sin suprimir el frotamiento, es decir, que no se realiza en todas sus partes la substitución racional del resbalamiento suave de un sólido sobre un líquido, al duro de un sólido sobre otro sólido. Con el fin de obtener un cerramiento comple-

to al escape del vapor, el émbolo viene muy justo dentro del cilindro y su varilla está fuertemente prensada por las estoperas, de modo que la ausencia de lubricante ocasiona aquí grandes pérdidas de fuerzas. En las máquinas de condensación este inconveniente no es grande, pues el vapor al salir del cilindro no lo hace con tanta violencia y no expulsa tan completamente el aceite.

Los mejores maquinistas obtienen con cuidados constantes de su máquina una diferencia de gasto de combustible, comparado con el que gastan los peores maquinistas, que llega al 20 por 100; esta enorme diferencia es debida, en su mayor parte, al mejor engrase del cilindro, puesto que se observa que á mayor gasto de combustible corresponde mayor desgaste de los émbolos y cilindros. La manera de conducir el fuego entra sólo en un 5 por 100. Si el engrase fuera perfecto, dado que no puede entrar en los cilindros ni la menor partícula de polvo, su duración y la de los émbolos debería ser indefinida.

Cálculase en un 62 por 100 del rendimiento teórico que debiera dar el vapor, el que producen las máquinas más perfectas, lo cual indica que se produce una pérdida de 38 por 100, debida al mecanismo. G. Marié reparte esta pérdida del modo siguiente: 22 por 100 debe atribuirse á la falta de expansión del vapor en el cilindro, á la contrapresión que tiene lugar al otro lado del émbolo, al laminamiento del vapor en la admisión y del agua arrastrada, á la condensación del mismo, á la imperfección de la distribución, etc., y 16 por 100 á los frotamientos y á la resistencia del mecanismo. Esta última es debida á la inercia de las piezas que lo constituyen,

y entre todos los movimientos al alternativo es al que opone la inercia mayor resistencia. Por esta razón da grandes resultados prácticos la turbina de vapor Laval, en la que el movimiento es circular y la pérdida de fuerzas debida á la inercia de las piezas está reducida al mínimo, tanto por la ausencia de órganos animados de movimientos alternativos, como por la ligereza de los mismos; la velocidad de giro es enorme y el rendimiento mayor que en las máquinas de vapor ordinarias.

Los frotamientos en los cilindros se pueden disminuir con un empleo inteligente de los antiguos aceiteros dobles, abriendo la llave inferior de modo que el engrase no se haga de una vez; pero sólo se obtendrá un engrase perfecto en lo posible con el empleo del tercer aceitero descrito en el párrafo titulado *alimentación superabundante y continua del aceite*, el cual no es más que uno de los ordinarios, modificado en vista de obtener un gasto *continuo*, regulable á voluntad, y que en ningún caso deje de funcionar.

En resumen: con estos aceiteros, si bien no se puede obtener la superabundancia de interposición del aceite entre el émbolo y el cilindro y entre la varilla y los prensa-estopas, á causa de lo muy ajustadas que vienen estas piezas, la lubricación, en vez de ser intermitente, es continua y reduce al mínimo la pérdida del 16 por 100 de trabajo útil debida á esta causa, disminuye el consumo de carbón en un 15 por 100 y se conservan los émbolos y cilindros durante un espacio de tiempo mucho mayor.

Además, según dijimos ya, los cojinetes de los vagones de viajeros se desgastan en dos años, ó sea para 90.000

kilómetros de recorrido, en 6 á 8 kilómetros y los de los de mercancías en 4 á 6, gastándose los ejes al mismo tiempo. Este desgaste enorme, debido al mal engrase, consume una fuerza muy grande que se determina, bien sea por medio del dinamómetro como veremos luego, bien por las estadísticas de los ferrocarriles; éstas han demostrado que este desgaste es mayor en invierno que en verano, y los $\frac{2}{3}$ del aumento de gasto de combustible que se observa en invierno (aumento de gasto que varía del 15 al 30 por 100), debe atribuirse á este desgaste, resultado que confirman las experiencias dinamométricas y que es debido al espesamiento de los aceites por el frío. Tomando el mínimo de 15 por 100 de pérdida de fuerza debida á esta causa, y sumándolo con el 15 por 100 encontrado anteriormente, obtenemos para el invierno una pérdida de un 30 por 100 del rendimiento teórico, que podemos anular con un buen sistema de engrase.

Otras aplicaciones de este sistema de engrase.—Sin entrar en más explicaciones acerca de la aplicación que de los principios expuestos podría hacerse en muchos casos, diremos tan sólo que será siempre fácil idear disposiciones sencillas y robustas que, aplicadas á los tranvías, á los carros, de engrase ordinario tan rudimentario, y especialmente á las piezas de artillería y á los carros reglamentarios del ejército, supriman gran parte del rozamiento, lo cual redundará en beneficio del material y del ganado.

Confirmación de lo anteriormente dicho por experiencias dinamométricas y algunas otras aplicaciones del aparato de ensayos descrito.—Las indicaciones que suministra este aparato coinciden con

los hechos observados en la práctica; y éste es tan perfecto y tan sensible que señala cualquiera variación en la resistencia, por pequeña que sea, por ejemplo, el paso sobre las poleas de las partes claveteadas de las correas. Poniéndolo bruscamente en marcha, mide la fuerza de inercia que opone la máquina al arrancar.

Las experiencias hechas con él han confirmado plenamente las explicaciones dadas anteriormente de los desgastes de los cojinetes de los vagones. Se colocaron en fricción metales iguales á los de éstos, y se midió la resistencia producida al elevarse la temperatura por falta de engrase hasta más allá de 80°. Variando las cargas y la bondad del engrase, resultó:

1.º Que el desgaste de las superficies en contacto con insuficiente lubricación, aumenta rápidamente con la carga.

2.º Con lubricación perfecta y cualquiera que sea la carga, siempre que no se rebase el coeficiente de aplastamiento de los metales en contacto, la pérdida de fuerza debida al frotamiento de los metales flojos y de los duros, siempre es la mínima que pueden producir.

3.º Con insuficiente lubricación y carga no muy grande, la pérdida de fuerza es mayor con los flojos que con los duros, y cuanto más imperfecta es la lubricación, tanta más fuerza hacen perder los metales flojos, pues entonces el coeficiente de frotamiento de los metales, que es mayor para las aleaciones flojas que para los metales duros, reemplaza al del aceite.

4.º Con insuficiente lubricación y carga considerable, pero que no llegue á producir aplastamiento, los flojos ha-

cen perder menos fuerza que los duros, porque en este caso el pequeñísimo aplastamiento que sin llegar á deformar las piezas se produce, aplastamiento mayor con las aleaciones flojas que con las otras; iguala y pulimenta perfectamente las superficies en contacto, y además el aceite, que tiene mayor adherencia para las aleaciones blandas se interpone, y de ahí un desgaste rápido de las superficies en contacto, que hay que reducir en lo posible en la práctica, y una gran suavidad de movimiento.

5.º Cuando las cargas son excesivas, las aleaciones flojas se aplastan, á menos que se les dé una superficie tal, que la carga por centímetro cuadrado no rebase 50 á 70 kilogramos.

Por medio del dinamómetro podemos hallar igualmente la pérdida de fuerza ocasionada por un mal montaje de las máquinas, por las vibraciones, por las diferentes clases de dientes de los engranajes, etc., el grado máximo de resistencia de un útil, la adherencia de las correas, la anchura que necesitan; podemos registrar la ausencia de puntos muertos, etc., etc.

SEGUNDA PARTE.

Substitución de la rodadura á la frotación.

Algunos ingenieros, tomando otro camino, han ideado el reemplazar el rozamiento por frotamiento por el de rodadura. En las primitivas experiencias empleaban cilindros metálicos, en contacto por sus aristas unos con otros y con el eje, á cuyo alrededor estaban alojados y giraban al mismo tiempo que él, pero al girar resbalaban uno sobre otro; para evitar este inconveniente

niente se construyeron con una garganta en cada extremo, que se introducía en los orificios de un anillo que giraba con ellos y los mantenía separados unos de otros, pero entonces se producían frotamientos entre las gargantas de los cilindros y el aro; no se ganaba nada.

El año pasado, Mrs. Purdon y Walters idearon el empleo simultáneo de esferas y cilindros; éstos rodean el muñón del eje y giran con él, y aquellas mantienen entre éstos la separación. Para esto los cilindros presentan en cada extremidad una garganta de generatriz recta, y las esferas están colocadas entre dos consecutivas de estas gargantas y de modo que sus centros se encuentren en una circunferencia cuyo centro esté en el eje del árbol; hay, pues, un collar de cilindros alrededor del muñón y dos collares de esferas alrededor de aquél, uno en cada extremidad. La caja que encierra el sistema tiene un diámetro interior igual al del árbol, más el doble del de los cilindros; sus dos tapas tienen un reborde circular, sobre el cual apoyan las esferas, de modo que cada una de éstas se ve obligada á alojarse en el hueco que dejan las gargantas de las extremidades de dos cilindros consecutivos, y no se pueden separar de ellos.

Durante los ensayos hechos con un eje de vagón cargado con dos toneladas (ensayos que duraron cuarenta y dos horas, con velocidad angular correspondiente á un recorrido de 80 kilómetros por hora) seguidos de quince horas de ensayos á 75 kilómetros por hora, no se manifestó ninguna elevación de temperatura, mientras que las ruedas de la máquina motriz se calentaron de tal suerte, á pesar de un en-

grase abundante, que tuvieron que suspenderse las experiencias. Estaba completamente evitada la llegada del polvo á los órganos en funcionamiento, cosa que no podrá obtenerse en la práctica corriente, á menos que se empleasen los cierres descritos anteriormente. Además el recorrido correspondiente á las experiencias verificadas vino á ser de unos 4500 kilómetros, y el límite marcado por las administraciones de ferrocarriles es de 30.000 kilómetros. Sólo experiencias sucesivas, hechas en mayor escala, podrán dar indicaciones exactas acerca del procedimiento.

Una aplicación se ha hecho de este principio á los árboles verticales; éstos terminan por su parte inferior en un tronco de cono y apoyan en una serie de conos, cuyos vértices van á parar á un punto de la prolongación del eje del árbol. Dos series ó coronas de esferas, una alojada entre las gargantas de la parte superior y de los conos y otra entre las de la parte inferior, hacen invariable la posición respectiva de cada dos conos consecutivos, y á su vez están mantenidas por dos guías del cojinete.

En los ejes de las ruedas de los velocípedos se ha aplicado este sistema con gran ventaja para la economía del esfuerzo del velocipedista.

Si las previsiones optimistas de los inventores se realizan, y cuando la industria produzca estos accesorios baratos, se habrá dado un gran paso en el problema de la economía del esfuerzo motor, pues es de interés muy grande la construcción de cojinetes racionales, duraderos y económicos.

Barcelona, 17 de marzo de 1894:

JUAN VILARRASA.

TELEGRAFÍA MILITAR.

ESTUDIO PRÁCTICO
DE LAS AVERÍAS ELÉCTRICAS
(CON APLICACIÓN AL MATERIAL REGLAMENTARIO).

(Continuación.)

III.

Indicación de las averías.



CLASIFICACIÓN.—Toda avería eléctrica implica alteración en la normalidad de la corriente, y esta alteración sólo puede consistir:

1.º En falta de corriente. (*Falta de circuito.*)

2.º En disminución de dicha corriente. (*Debilidad de circuito.*)

3.º En aumento de la misma. (*Exceso de circuito.*)

Esto en cuanto á la intensidad de la corriente; pero desde el punto de vista del efecto que debe producir, puede suceder:

1.º Que no funcione ningun aparato. (*Falta de circuito.*)

2.º Que funcionen de modo imperfecto. (*Debilidad ó exceso.*)

3.º Que funcionen los que no deben hacerlo en condiciones normales de circuito. (*Movimientos anómalos.*)

Ante la necesidad de agrupar en el menor número de casos el cuadro sintomatológico de las averías eléctricas, y atendiendo á lo que precede, establecemos que toda avería se manifiesta por una de las cuatro siguientes *indicaciones*:

1.ª *Falta de circuito.*

2.ª *Debilidad de circuito.*

3.ª *Exceso de circuito.*

4.ª *Movimientos anómalos.*

Las averías pueden presentarse, ya sea en el acto de la transmisión, ya en el de la recepción; pero supondremos en todo lo que sigue que aquéllas son denunciadas por la *transmisión*, á reserva de estudiar en cada caso los fenómenos peculiares á la recepción.

*
* *

Falta de circuito.

SUS CAUSAS.—Esta indicación puede ser debida á falta de pila ó á encontrarse cortado el circuito.

1.ª **FALTA DE PILA.**—Si ésta no funciona, huelga decir que tampoco lo hará el galvanómetro.

2.ª **CIRCUITO CORTADO.**—La solución de continuidad puede haberse producido:

a *Por contactos imperfectos.*—Ya sea en los botones de aparato, en los empalmes, ó en los tensores de línea. No pudiendo la corriente salvar esos contactos, quedará abierto el circuito, y por tanto la aguja no sufrirá desviación.

b *Por cortadura del conductor cuando el extremo libre no toca en tierra* (figura 8, lám. 1.ª)—Sean dos estaciones *A, B*. Si se transmite desde *A*, la corriente quedará detenida en el aislador *m*, y no cerrándose el circuito, tampoco funcionará el galvanómetro. Sin embargo, cuando éste sea muy sensible, su aguja tomará un pequeño movimiento, en atención á que no estando jamás la línea perfectamente aislada, toda emisión de corriente determina un circuito cerrado, tanto más apreciable cuanto mayores sean las pérdidas por los apoyos.

c *Por rotura de hilos dentro de las estaciones.*—Ya sea en los de aparatos.

to, ya en el de tierra, ya en los que constituyen las comunicaciones dentro de aquél. Por igual razón que en los casos anteriores, no podrá funcionar el galvanómetro.

RESUMEN.—Se vé, por lo dicho, que las únicas causas que determinan la falta de circuito al transmitir (supuesto el galvanómetro en buen estado) son: la *falta de pila*, los *malos contactos* y las *soluciones de continuidad* en el camino que debe seguir la corriente.

Debilidad de circuito.

SUS CAUSAS.—Esta indicación se presentará en los casos siguientes:

1.^a POR DEBILIDAD DE PILA EN LA ESTACIÓN PROPIA.—Claro es que si la intensidad de la pila disminuye, la desviación de la aguja disminuirá también (principio 1.^o)

2.^a POR DERIVACIONES DEL APARATO EN EL TRAYECTO ANTERIOR AL GALVANÓMETRO (fig. 9).—En efecto, sean *A* y *B* dos correspondientes, y supongamos que se transmite desde *A*, existiendo la derivación 1-2. Al llegar á 1 la corriente se bifurcará, estableciéndose dos circuitos derivados 1-2 *T* y 1 *B T' T*, en el último de los cuales resultan intercalados los galvanómetros de las estaciones correspondientes; ambos, pues, acusarán debilidad de circuito (principio 6.^o)

3.^a POR FALTAR TIERRA EN ESTACIÓN DONDE ENTRA MÁS DE UN HILO.

a Sea (fig. 10) una estación intermedia *B*, relacionada con dos extremas *A* y *C*, y supongamos que falta tierra en aquélla. Si transmite una extrema, *A* por ejemplo, la corriente al llegar á *B* encuentra interrumpido el camino á tierra, y hallando expedita la línea *l'* la sigue para entrar

en *C*, toma tierra en *T''* y por la plancha *T* cierra el circuito en el polo negativo de la pila. Como la corriente ha recorrido dos líneas en lugar de una sola, su intensidad será menor que la ordinaria, por haber aumentado la resistencia (principio 4.^o) y en su virtud, los galvanómetros de *A*, *B* y *C* acusarán debilidad de circuito.

b Si suponemos (fig. 11), que la central transmite á *C*, los galvanómetros dan la misma indicación. La corriente llega á *T''*, y no hallando expedito el camino de *T'*, toma el que le ofrece *T*, invade la estación *A* y se precipita por *B* en el polo negativo de la pila.

c Si la estación intermedia tuviera dos aparatos, uno para cada línea (figura 12), al transmitir desde cualquiera de ellos se notaría debilidad de circuito. Si *A* emitiese corriente, ésta entraría en *B*, recorriendo los dos aparatos por no poder tomar la plancha *T'*, llegaría á *C* y por *T'' T* regresaría á la pila de la estación transmisora. Los demás galvanómetros darían la misma indicación.

d En el caso de dos estaciones, con dos aparatos cada una (fig. 13, lám. 2.^a), existiendo falta de tierra en cualquiera de ellas, al transmitir desde un aparato se notaría debilidad de circuito en todos, á semejanza de lo que hemos visto en los ejemplos precedentes. Si se transmitiera por el aparato II de la estación *A*, la corriente invadiría el III, y no pudiendo seguir á *T'*, por hallarse roto este hilo, entraría en el aparato IV, después en el I por la línea *l'*, se bifurcaría en *a* sin producir efecto alguno en el camino *T T'*, por no

ser este viable, lanzándose finalmente al polo negativo de la pila para cerrar el circuito.

RESÚMEN.—Sintetizando lo expuesto en el párrafo precedente; puede formularse esta conclusión: *la debilidad de circuito al transmitir, se presentará siempre que la corriente invada el galvanómetro, después de haber encontrado derivaciones en su marcha ó cuando recorra un circuito mayor que el ordinario*, es decir, siempre que aumente la resistencia de la línea.

Exceso de circuito.

SUS CAUSAS.—Esta indicación se presentará en los casos siguientes:

1.^a POR CORTADURA DEL CONDUCTOR CUANDO ESTE TOQUE EN TIERRA (figura 8, lámina 1.^a)—En efecto: si transmite la estación *B*, se cierra por *T'* el circuito, el cual resulta disminuido en la porción *m A T*, y por tanto aumentará la intensidad de la corriente (principio 4.^o), acusando el galvanómetro exceso de circuito.

2.^a POR ESTAR EL CONDUCTOR EN TIERRA (fig. 14, lám. 2.^a)—Sean dos estaciones *A B*, y supongamos que el hilo de línea ha venido al suelo en el punto *m*. Si *A* transmite, la corriente encuentra dos caminos á seguir: el conductor *m B* y la tierra. Como la resistencia de ésta es muy pequeña con relación á la de aquél, la mayor parte de la corriente marchará por *T* al polo negativo de la pila (principio 9.^o), y el resto pasará por *B*, cerrando por *T T'* en el mismo polo. Resulta de aquí que el primer galvanómetro marcará exceso y el segundo debilidad. Si la comunicación estuviera bien establecida en *m*, la resistencia de la tierra se podría considerar nula con relación á la del con-

ductor, y la totalidad de la corriente pasaría á *T*. Entonces *A* notaría exceso y *B* falta de circuito.

3.^a POR DERIVACIONES EN EL TRAYECTO POSTERIOR AL GALVANÓMETRO (figura 15).—La presencia de la derivación 1-2 ofrecerá dos caminos á la corriente emitida por *A*, los cuales serán seguidos por aquélla hasta llegar á tierra, desde donde, por *T*, se cerrará el circuito en el polo negativo de la pila. El galvanómetro de *A* queda, pues, en el circuito principal, y el *B* en el derivado, resultando de aquí que la estación transmisora nota exceso, y la que recibe debilidad de circuito (principio 6.^o)

4.^a POR CRUCE EN LAS LÍNEAS (figura 16).—Supongamos cruzadas en el punto *m* dos líneas *l l'*, que relacionan respectivamente las estaciones *A, B* y *C, D*, é imaginemos que se manipula en *A*. Al llegar á *m* la corriente se reparte entre los caminos marcados por las flechas 1, 2, 3, determinando tres circuitos derivados que por *T', T'', T'''* confluyen en *T* para cerrar en el polo negativo. Las indicaciones á que da lugar la manipulación, son las siguientes:
Transmite A.—La línea *l'* es una derivación de la *l*; luego en *A* se notará exceso de circuito, y debilidad en las demás estaciones.

Transmite B.—Por igual razón se notará exceso en *B* y debilidad en las demás.

Transmite C.—La línea *l* es una derivación de la *l'*, y por tanto se notará exceso en *C* y debilidad en las demás.

Transmite D.—Se notará, por la razón expresada, exceso en *D* y debilidad en las demás estaciones.

Todo en armonía con lo establecido en el principio 6.^o

RESÚMEN.—En su consecuencia, se

Fig.^a 13.

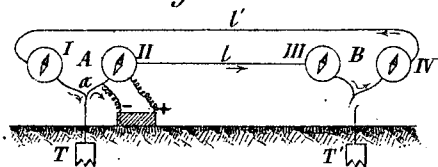


Fig.^a 14.

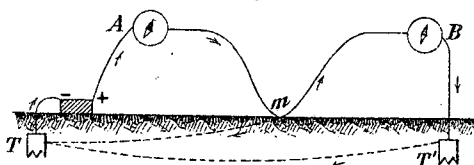


Fig.^a 15.

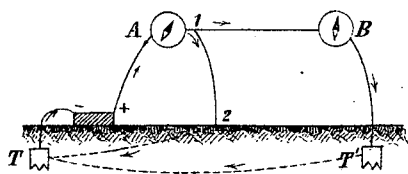


Fig.^a 16.

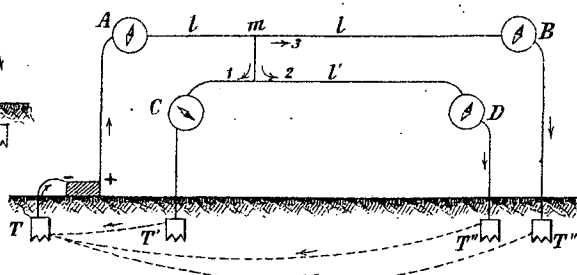


Fig.^a 17.

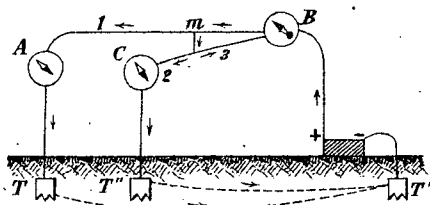


Fig.^a 18.

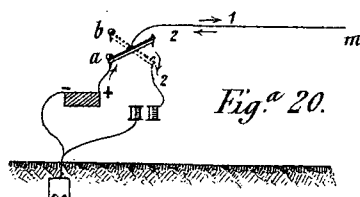
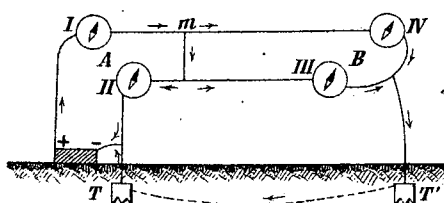


Fig.^a 20.

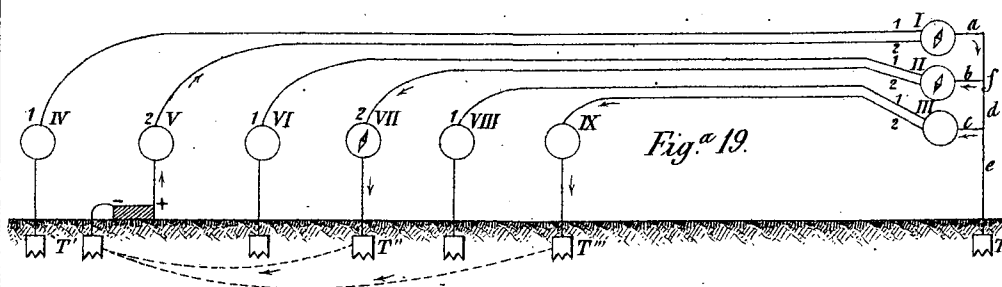


Fig.^a 19.

presentará exceso de circuito al transmitir, *siempre que disminuya la resistencia de la línea, y el exceso será tanto mayor cuanto mayor sea el número de derivaciones, menor la resistencia de éstas y más corta su distancia á la estación que transmite.*

Movimientos anómalos.

SUS CAUSAS.—Al transmitir desde una estación puede suceder que se observen en los aparatos de la misma movimientos que, racionalmente, no debieran producirse en condiciones normales de circuito.

Estos movimientos, simultáneos con los del manipulador que dispara la corriente, pueden manifestarse:

1.º Por el funcionamiento de receptores dentro de la estación transmisora.

2.º Por el funcionamiento de algún aparato (parlante, timbre) de la propia estación.

3.º Por el movimiento de la aguja en sentido contrario al que afecta ordinariamente (*inversión de la aguja*).

Las causas que originan estos movimientos, son: los cruces y la falta de tierra.

Examinemos estas causas.

1.º CRUCES.

a Estaciones para la línea única (figura 16).—Supuesto el cruce en *m*, ya se ha visto que la transmisión está caracterizada por exceso de circuito, y la recepción en las demás estaciones por debilidad; pero tanto en este caso como en todos los del cruce, la transmisión puede originar movimientos en el propio receptor y dar lugar á una recepción defectuosa por causa de *incoherencia en los signos*. En efecto: supongamos que ha-

llándose la estación *A* comunicando con *B*, la *C* transmite á *D*. Los fenómenos á que dará lugar el cruce, serán los siguientes:

Cada vez que el telegrafista de *A* deje caer el manipulador, la corriente de *C* disminuida por el cruce, llegará á la estación *A*, determinando un movimiento en la armadura del electroimán. (*Movimientos anómalos*.) La corriente de *A* recibida en *B*, será reforzada á intervalos por la emitida en *C*, dando lugar á *cambios bruscos de intensidad*; y, finalmente, las interrupciones de la transmisión de *A* serán cubiertas por la de *C*, resultando en *B* una confusa recepción de los dos despachos. (*Incoherencia en los signos*.)

Si ahora suponemos que las estaciones *C* y *D* están dispuestas para recibir por tierra, la presencia del cruce dará ocasión á que reciban por línea, y entonces las agujas de sus galvanómetros se moverán en sentido contrario al de recepción, es decir, que á los fenómenos apuntados habrá que agregar el de la *inversión del galvanómetro*.

b Estaciones para dos líneas (fig. 17).—

Sea *B* una estación donde entran las líneas de *A* y *C*, cruzadas en *m*. Si la central emite á la estación *A*, la corriente sigue las direcciones 1, 2, 3, accionando las dos primeras los receptores de *A* y *C*; pero la tercera, volviendo á la central por una línea distinta á la que tomó al salir, hará funcionar los órganos (receptor, timbre, parlante) que se hallen en su camino (*movimientos anómalos*), presentándose, pues, en dicha central, las apariencias de una recepción por la línea de *C*.

Si transmite una colateral, *B* recibe por ambas líneas.

Supongamos en segundo lugar el caso de las estaciones *A* y *B* con dos aparatos cada una (fig. 18). Sea cualquiera la estación que transmita, se presentarán los fenómenos que acababan de señalarse. El telegrafista que manipula en el aparato I, observará que recibe el II (*movimiento anómalo*), y efectos análogos se producirán si se transmite desde el III ó el IV.

- c Estaciones para varias líneas.**—Los caracteres apuntados ya, se manifestarán en las estaciones correspondientes á las líneas entre las cuales exista el cruce.

2.^a FALTA DE TIERRA.

- a Estaciones para línea única.**—No se presentan en este caso movimientos anómalos; la única indicación al transmitir es la falta de circuito.

- b Estaciones para dos líneas.**—Sea (figura 11, lám. 1.^a) *B* una estación donde entran las líneas de *A* y *C*, y supongamos cortado en *m* el hilo de tierra. Si se transmite desde *B* por la línea *l'*, la corriente, después de entrar en *C*, llegará á *T''*, y no pudiendo tomar la plancha *T'* por no ser viable este camino, subirá por *T* á la estación *A*, saliendo de ésta para regresar á *B*, donde hará funcionar los órganos que se hallen sobre su marcha (*movimientos anómalos*), presentándose, pues, en dicha central los efectos de una recepción por la línea *l*, ni más ni menos que si se tratase de un cruce. Si transmite una colateral, no hay para ella otro indicio de avería que la debilidad de circuito; pero la central observará movimientos anómalos, pues como la corriente que sale

de *A* no puede tomar tierra por causa de la cortadura *m*, seguirá el camino que le ofrece la línea *l'*, haciendo funcionar en *B* los órganos puestos en la expresada línea. Hay, pues, un *cruce aparente*.

Examinemos ahora el caso de una central con dos aparatos, y veamos las indicaciones á que da lugar la transmisión (fig. 12).

Transmite *A*.—Funcionan los demás aparatos, pero recibiendo el II la corriente por el hilo de tierra en lugar de recibirla por el de línea, la aguja del galvanómetro se moverá en sentido contrario, es decir, habrá *inversión*.

Transmite I de *B*.—Funcionan los demás aparatos é invierte el galvanómetro de *C*.

Transmite II de *B*.—Funcionan los demás aparatos é invierte el galvanómetro de *A*.

Transmite *C*.—Funcionan los demás aparatos é invierte el galvanómetro I.

Examinemos en último término la instalación de dos estaciones con dos aparatos cada una, según indica la figura 13, siendo *B* la estación en que falta tierra. Basta seguir la marcha de la corriente, para ver que se presentan los mismos caracteres que en el supuesto anterior.

Transmite I.—Reciben los demás aparatos é invierte el III.

Transmite II.—Reciben los demás é invierte el IV.

Transmite III.—Reciben los demás é invierte el I.

Transmite IV.—Reciben los demás é invierte el II.

Es decir, que los caracteres que distinguen la falta de tierra, son:

Debilidad de circuito.

Recepción en todos los aparatos.

Inversión del galvanómetro que subsigue (sentido de la corriente) al aparato transmisor.

c *Estaciones para varias líneas* (figura 19).—Supongamos, para generalizar, la instalación de una central con tres aparatos sirviendo á doble número de líneas. El hilo de tierra en la central puede estar cortado en la porción no comun *a, b, c, d*, ó en la parte comun *e*. Hagamos sucesivamente dichas hipótesis.

Avería en *a*.—El aparato I queda sin tierra y los IV y V forman con él la instalación examinada en las figuras 10 y 11. Los demás aparatos de la red quedan en condiciones normales de circuito.

Avería en *b*.—En el aparato II falta tierra y los VI y VII forman con él la instalación estudiada en las figuras 10 y 11. Los aparatos restantes quedan en circuito normal.

Avería en *c*.—En el aparato III falta tierra y los VIII y IX constituyen con él la instalación indicada en aquellas figuras. Los demás aparatos quedan en circuito normal.

Avería en *d*.—Los aparatos I y II quedan sin tierra y en el caso de la figura 12; los III, VIII y IX en circuito normal.

Se infiere de lo dicho, que el estudio de los caracteres de la falta de tierra en una estación central, se reduce, para los efectos de indicación, al caso de que la avería esté en la parte de hilo común á los aparatos.

Supongamos, pues, que el hilo de tierra esté cortado en el punto *e*, y que los aparatos de la central estén dispuestos á trabajar por línea L^2 . Estudie-

mos los fenómenos que acompañan á la transmisión.

Transmite una destacada (la V).—La corriente atraviesa el aparato I actuando en su receptor; sale por el hilo de tierra y se divide entre II y III, haciéndoles funcionar. Estas derivaciones marchan por la línea respectiva á los aparatos VII y IX influyendo en sus receptores, y salen por T'' y T''' para lanzarse sobre T' , siguiendo reunidas hasta el polo negativo de la pila en la estación transmisora donde se cierra el circuito. El galvanómetro de I que sigue (en el sentido de la corriente) al aparato actuante, desvía como de ordinario; el II, que subsigue, invierte; el VII, como de ordinario. Al transmitir en V se nota exceso de circuito, á causa de las derivaciones que arrancan de II y III, cuyos galvanómetros marcarán debilidad.

Transmite la central (por I).—La corriente entra por línea en el aparato V haciéndole funcionar; sale por T' y sigue los caminos T'' y T''' ; la primera derivación actúa en el aparato VII y después en el II; la segunda acciona el IX y luego el III; ambas derivaciones, saliendo por el hilo de tierra respectivo, se reúnen en *f*, y juntas ya, marchan al aparato I para cerrar el circuito. La inversión de los galvanómetros, como en el supuesto que precede, tendrá lugar alternativamente en los aparatos que va encontrando el flujo eléctrico, á partir del subsiguiente al que transmite.

En resumen: cuando hay falta de tierra en la central de una red telegráfica, los fenómenos que acompañan á la transmisión son los siguientes:

Transmite la central.—Recepción en los demás aparatos de la misma y en

los destacados puestos en línea por los conmutadores de la central.

Inversión alternativa de los galvanómetros que la corriente halla en su marcha, empezando por el que subsigue al aparato transmisor.

Exceso de circuito al transmitir; debilidad al recibir.

Transmite una destacada.—Reciben los aparatos de la central y las destacadas puestas en línea por los conmutadores de aquellos.

Inversión alternativa de los galvanómetros que la corriente halla en su marcha, á partir del que subsigue al aparato transmisor.

Exceso al transmitir; debilidad al recibir.

Para que estos fenómenos se presenten es preciso que la estación transmisora disponga de una pila enérgica, pues en otro caso se producirán de modo apenas perceptible, ó no llegarán á producirse.

3.^a CORTADURA DEL CONDUCTOR (figura 20).—Entre los movimientos anómalos podemos citar el *punto de retroceso*, producido por la corriente de *descarga* en las grandes líneas, cuando el hilo está cortado sin tocar á tierra. En este caso puede suceder que al abandonar el manipulador, después de haberlo bajado para transmitir, la armadura del electroimán sea atraída, marcando un punto en la cinta. En efecto: supongamos el hilo cortado en *m*. Si se lleva el manipulador á la posición de transmitir *a*, el conductor se cargará en dirección de la flecha 1; si aquél se abandona, tomará la posición *b* de recepción, descargándose el hilo en dirección de la flecha 2, pasando por el electroimán y haciendo que la palanca marque un punto en la cinta. Este efecto será tan-

to más sensible, cuanto mayor sea la longitud del hilo.

RESÚMEN.—Por lo dicho acerca de los movimientos anómalos, déjase ver que las averías por cruce y las debidas á falta de tierra, se anuncian con apariencias tan semejantes que fácilmente pudieran confundirse, llevando la duda al ánimo del telegrafista que transmite; conviene, pues, fijar de un modo preciso los caracteres peculiares á una y otra.

A continuación presentamos, en breve síntesis, las indicaciones que caracterizan dichas averías, estableciendo un paralelo que permite distinguirlas.

| Cruces. | Falta de tierra. |
|--|--|
| No causan falta de circuito. | Puede causar falta de circuito. |
| Causan siempre exceso de circuito al transmitir. | Causan debilidad al transmitir en los casos de estaciones para una ó dos líneas. |
| Los galvanómetros no invierten cuando los aparatos están dispuestos á funcionar por corrientes que entren por línea. | Los galvanómetros invierten, sea cualquiera el montaje de las estaciones. |
| La inversión es simultánea en aparatos contiguos. | La inversión es alternativa. |

(Se concluirá.) FRANCISCO DEL RÍO JOAN.

EXPERIENCIAS

CON

EL TORPEDO TERRESTRE PFUND-SCHMID.



En el número VI del MEMORIAL, del año 1894 (mes de junio, página 173), di una noticia descriptiva, detallada, del torpedo terres-

tre Pfund-Schmid y de la ingeniosa espoleta para darle fuego, así como de cuanto se refiere al manejo y aplicaciones de estos nuevos medios de destrucción.

Encargado de las experiencias que tenían por objeto determinar las cualidades del torpedo, y una vez dictado el informe correspondiente, creo que puede tener alguna utilidad para los lectores del MEMORIAL, el conocimiento del resultado de dichas experiencias. Sirva esta noticia de complemento á la que apareció en el número de junio de 1894; y para no repetir las figuras, me referiré á las publicadas entonces.

EXPERIENCIAS.—Las he realizado en todos los casos de la práctica de campaña. Ciertamente es que, no disponiendo más que de dos cajas de torpedo y de cuatro espoletas, no era posible producir en todos los casos la explosión de la carga interior; pero como no hay duda alguna en los efectos de la detonación de ésta, las experiencias se han dirigido á estudiar el funcionamiento de las espoletas, cargando simplemente los tubos portacebos con los cartuchos cebos ó con cápsulas de fulminato, pues si éstos se inflamaban había de resultar precisamente la detonación del explosivo que constituye la carga interior.

En las explosiones á voluntad, se ha obtenido la inflamación de la cápsula (y dicho queda con esto, que la espoleta funcionaba perfectamente) hasta distancias de 300 metros, desarrollando un bramante fino y fuerte de esta longitud, apoyándolo de 50 en 50 metros en estaquillas clavadas en el suelo y provistas de simples puntas de París, encorvadas á guisa de alcayatas. Bien sujeta al terreno la caja del torpedo, por medio de dos largos piquetes que

entran en los orificios de las orejas que la caja tiene en su base, con objeto de que ésta no bascule al hacer la tracción en el bramante, un pequeño esfuerzo tractor ejercido en él determina la caída de la aguja y la inflamación del cebo detonador, inicial de la de la carga interior. Todavía podría obtenerse la maniobra de la espoleta á mayores distancias, colocando cuidadosamente el bramante, pero no se ha ensayado porque la distancia de 300 metros experimentada, es suficiente para las aplicaciones.

Las espoletas funcionan también á satisfacción automáticamente. Colocados los torpedos á distancias que han variado entre 30 y 50 metros, unidas sus espoletas con bramantes, en la disposición descrita en la página 178 del MEMORIAL (año 1894), marchaba un soldado con gran precaución en dirección perpendicular á la línea de torpedos; y el menor contacto con el bramante provocaba la caída de la aguja y detonación de las cápsulas, prueba evidente de la sensibilidad de las espoletas, que puede calificarse de excesiva, según más adelante explicaremos.

Así, pues, colocados los torpedos en su sitio, bien aseguradas las cajas al terreno ó apoyo fijo, por medio de clavos ó piquetes largos (esta es condición esencial), y fácilmente oculto todo por hierbas ó ramas, estos aparatos de destrucción pasan desapercibidos y funcionan admirablemente, pudiendo tener la seguridad de que se consigue el objeto que se desea.

Pero, según antes hemos indicado, la sensibilidad de las espoletas es excesiva, y lo que es peor, irregular, siendo siempre grande. El menor choque, presión ó rozamiento en la cabeza de la espoleta (campana *k* y platillo *C'*, figu-

ras 1 y 3), produce la caída de la aguja; de modo que la operación de armar la espoleta es delicada y peligrosa; pues aunque se ponga en el seguro por medio del manguito n , es muy fácil que al bajar éste, una vez instalado el torpedo en su sitio, se produzca involuntariamente la caída de la aguja con todas sus funestas consecuencias. Algunas veces me ha sucedido esto, á pesar del cuidado puesto en la maniobra; y es que, necesitándose aplicar esfuerzo sensible á las ramas n del manguito de seguridad para moverlo, venciendo la resistencia debida al rozamiento, y estando las citadas ramas n muy cerca de la campana k (fig. 1), es fácil producir un ligero movimiento en esta campana, ó en el bramante q atado al platillo C .

La verdadera seguridad la da la horquilla P (figuras 1 y 4). Por esta razón, el empleo de los torpedos, cuando su explosión ha de determinarse á voluntad, no tiene peligro alguno, pues la horquilla de seguridad p está en su sitio mientras no se ejecuta la tracción del bramante que ha de ocasionar la explosión; de modo que la colocación de la espoleta, ya armada en la caja del torpedo, y el tendido del bramante de maniobra, no ofrecen peligro ninguno. También hay seguridad completa para retirar los torpedos si no han funcionado, pues permaneciendo la horquilla de seguridad en su sitio, se puede sin peligro aproximarse al torpedo, separar la espoleta y quitar el portacebo.

En cambio, si ha de desmontarse una línea de torpedos automáticos que tienen armadas las espoletas, la operación ofrece grave riesgo, porque hay que aproximarse á cada uno de los torpedos y subir el manguito del seguro en cada

espoleta, con gran riesgo de provocar la explosión de las cargas por choques ó tracciones en los bramantes que unen las cabezas de las espoletas ó en las cabezas mismas.

Hay un modo de evitar estos peligros y es emplear, aun en los torpedos automáticos, la horquilla de seguridad, facilitando su salida de las canales en que se introduce, alisando al efecto las superficies y aun engrasándolas, para que una ligera tracción operada por el choque en el bramante, la haga salir y funcione por la misma tracción la espoleta.

He dicho antes que la espoleta presentaba irregularidades en su sensibilidad, y esto es debido á la variabilidad de fuerza elástica del anillo de caucho g (figuras 3, 6 y 7). Esta diferencia se observa de una espoleta á otra, y aun dentro de una misma espoleta cuando se arma la aguja repetidas veces. En una de las espoletas que he ensayado, el anillo de caucho llegó á perder alguna elasticidad, y al subir la aguja se escapaba de nuevo obedeciendo al resorte en hélice, porque la parte cónica superior de la aguja no era retenida en su base por la uña del disparador (fig. 3) de la parte móvil d' , en razón á que ésta no estaba bien sujeta por el anillo de caucho. Poniendo entre el anillo y la parte T una pequeñísima cuña, quedaba templado el anillo y la aguja podía montarse.

Sería, pues, conveniente introducir en la espoleta algún medio que permitiera templar el anillo de caucho para remediar el defecto anterior, y en todo caso para poder graduar á voluntad la sensibilidad de la espoleta.

Con las modificaciones antes citadas, entiendo que la espoleta y el torpedo

Pfund-Schmid, son excelentes (1). Y como sus aplicaciones son numerosísimas y siempre habrán de dar resultados buenos, es conveniente, y aun necesario, dotar á los parques de campaña de las tropas de Ingenieros, de un buen número de torpedos de esta clase. Como quiera que la caja del torpedo puede substituirse con una granada de la artillería de campaña, convendría adquirir en mayor cantidad las espoletas, haciendo que la rosca de las piezas *D* (fig. 3), tenga las dimensiones acomodadas á nuestras granadas de la artillería de batalla.

Las espoletas son caras, necesariamente, y en cada explosión se pierde una, pero adquiriendo gran cantidad la rebaja en el precio habrá de ser considerable; y aun si se estima necesario podrían fabricarse en los talleres nacionales, previa inteligencia con los autores.

Hay que tener muy en cuenta una circunstancia propia de la guerra moderna y nacida de los perfeccionamientos introducidos en el armamento. La pólvora sin humo, el fusil repetidor de pequeño calibre y el proyectil de acero de la artillería con carga explosiva de pólvora viva, hacen cada vez más difíciles y sangrientos los combates, y por esta razón créense por muchos indispensables los ataques nocturnos, á

pesar de sus inconvenientes. Para estos ataques, y aun para simples intentos, los torpedos terrestres están llamados á desempeñar importante papel.

En suma: los torpedos terrestres tienen hoy día numerosas é interesantes aplicaciones, y entre los hoy conocidos pueden figurar en primera línea los del sistema Pfund-Schmid, corregidas las pequeñas imperfecciones de que hemos dado cuenta.

JOSÉ MARVÁ

EL ACETILENO.

E aquí un gas que ha de desempeñar importantísimo papel en la industria, como productor de vivísima luz, como poderoso agente de trabajo y medio de obtener numerosos productos químicos. No es, pues, de extrañar, en vista de tan numerosas é interesantes aplicaciones industriales, que el reciente descubrimiento de producción en grande escala de este gas se considere como uno de los más fecundos de la ciencia moderna.

El acetileno ha sido descubierto y estudiado por el insigne Berthelot, pero los procedimientos para obtenerlo, descomponiendo por el calor una materia orgánica, buenos para un laboratorio, distaban mucho de ser prácticamente industriales. La electricidad, que tan rápidos progresos ha realizado y realiza, es la que ha resuelto el problema de la fabricación industrial del acetileno.

Conocidos son de nuestros lectores los nombres de dos físicos eminentes que se han hecho notables por haber conseguido obtener temperaturas extraordinarias: Mr. Pictet, que con sus *séries de pozos de frío* ha llegado á obtener temperaturas inferiores á 200° bajo cero, con las que ha realizado interesantes experiencias de biología, de física y de química, y Mr. Moissan, con su famoso horno eléctrico, que da tem-

(1) El excelentísimo señor ministro de la Guerra dió noticia de estas experiencias, y de la proposición de modificaciones necesarias, á los Sres. Pfund y Schmid, los cuales las aceptan substituyendo el anillo de caucho con un muelle (*ressort à boudin*) que *permet de régler la susceptibilité à volonté de sorte que la force pour décharger reste absolument constante et que tout danger pour les propres soldats est exclu. Le ressort à boudin résiste à toutes les influences météorologiques et ne perd jamais son élasticité.* También admiten la adopción de otro metal para la aguja de seguridad, y las disposiciones encaminadas á obtener un rozamiento suave y regular en el encaje y eliminar las dificultades que se presentaban hasta aquí al armar la espoleta.

peraturas superiores á 3000°, con las que ha logrado, entre otros muchos adelantos científicos, la reducción de compuestos metálicos refractarios, obteniendo así el manganeso, cromo, tungsteno, molibdeno, uranio, níquel, etc., y formando compuestos nuevos de grandes aplicaciones.

La electricidad no es solamente fuente de luz y de trabajo mecánico; el arco eléctrico da enormes temperaturas, que pueden llegar hasta 3500°, y tiene propiedades electrolíticas. Todo, fusión y electrolisis, se utiliza con éxito en la metalurgia, y han sido también empleadas en la preparación de un cuerpo, el *carburo de calcio*, que es el productor del acetileno.

Es el gas denominado *acetileno*, un hidrocarburo, de fórmula C^2H^2 , que se produce poniendo en contacto con el agua un carburo metálico.

Los carburos metálicos tienen la propiedad de cambiar con gran facilidad su carbón contra el oxígeno del agua, combinándose aquél con el hidrógeno de ésta para formar el hidrocarburo y oxidándose el metal. Por este procedimiento obtuvo Davy en 1836, sin conocerlo, el acetileno; pues al preparar el potasio por la destilación del carbonato de potasa, encontró un residuo de potasio y carbono, que bajo la acción del agua desprendió un gas combustible de olor fuerte, que no era otra cosa que el hidrocarburo, objeto de estas líneas.

En 1892 obtuvo acetileno Mr. Maquenne, por medio del carburo de bario, que formó calentando á alta temperatura, en una botella de hierro, una mezcla de carbonato de bario, magnesia en polvo y carbón. Igual resultado halló Mr. Travers en 1893, mediante el carburo de calcio obtenido calentando una mezcla de sodio, cloruro de calcio y carbón pulverizado.

Pero estos procedimientos para obtener carburos metálicos no eran prácticos en el concepto industrial, y sólo el arco eléctrico podía resolver el problema.

Ocupábase en 1893 Mr. L. Wilson, de los Estados Unidos de América del Norte, en la preparación del calcio, por

la reducción de la cal, en un horno eléctrico, sometiendo al arco una mezcla de cal y de antracita en polvo. El producto que obtuvo, denso, de aspecto metálico, no era el calcio deseado, y considerándolo inútil lo arrojó á una cuba de agua, en la que se produjeron inmediatamente grandes desprendimientos de un gas de mal olor, que dió llama fuliginosa, y en el que Mr. Wilson reconoció al acetileno. La masa, de aspecto metálico, no era otra cosa que *carburo de calcio* (CaC^2) y la casualidad había descubierto el modo de obtenerlo á bajo precio, empleando materiales tan baratos como son la cal y la antracita, y además la fabricación industrial del acetileno.

Mr. Moissan reclama la prioridad de invención en la fabricación del carburo de calcio, pues en *Les Comptes rendues* de la Academia de ciencias de Paris, de 21 de febrero de 1892, describe la fabricación industrial del carburo de calcio en su horno eléctrico, del modo siguiente: «Si la temperatura llega á 3000°, la materia misma del horno, la cal viva (1), se funde y corre como el agua. A esta misma temperatura el carbón reduce con rapidez el óxido de calcio y el metal, desprendiéndose abundantemente, se une fácilmente con los carbones de los electrodos formando un carburo de calcio líquido al rojo, que es fácil recojer.»

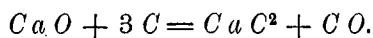
Dejando aparte esta cuestión de prioridad, y el descubrimiento del acetileno por la inmersión en el agua del carburo de calcio, lo cierto es que la industria posee, muy recientemente, un gas cuyas notables propiedades indicaremos, siquiera sea someramente.

Mr. Wilson empleó un horno eléctrico especial, muy semejante al de

(1) Sabido es que el horno eléctrico de Moissan consiste en dos ladrillos de cal viva, ó de caliza ordinaria, que tienen en medio una cavidad para colocar el crisol, y en el ladrillo inferior dos ranuras para el paso de los electrodos. Este horno se distingue de los demás, anteriores, en que la materia que se somete á la elevada temperatura del arco no está en contacto con el carbón, es decir, con el vapor de carbono. Es un verdadero horno de reverbero, de electrodos móviles.

Cowles, y tanto en aquél como en el de Moissan, los electrodos están separados y entre ellos salta el arco eléctrico cuando se establece la corriente. La mezcla de cal y carbón puesta entre los dos electrodos, pero sin que éstos penetren en la masa, se funde y descompone por la enorme temperatura del arco. El carburo de calcio que se obtiene se debe á la operación electrolítica, ó simplemente á la fusión de la mezcla? Mr. Borchers opina de este último modo, y en apoyo de su aserto ha llegado á producir el carburo en un horno eléctrico, en el cual los dos electrodos están unidos por una barreta de carbón, que hace imposible la electrolisis. Mr. Wilson es también de esta opinión, á pesar de haber sustentado en un principio la primera.

En América se forma una mezcla de cal y carbón pulverizado, que al enfriarse forma una masa seca y dura. Colócase en el horno eléctrico, y al cabo de poco tiempo se saca del crisol fluído, ó se extrae después de dejarle enfriar y endurecer, observándose entonces el carburo de calcio bajo forma de masas cristalinas de reflejo brillante, con mezcla de una parte de carbón grafitico. La fórmula es

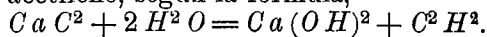


Claro es que las proporciones de cal y carbón dependen del grado de pureza de estas substancias; de modo que no se puede formular con exactitud, sino para productos químicamente puros.

El carburo de calcio (CaC_2) tiene como peso específico 2,262, y se compone de 40 partes en peso de calcio y 24 partes de carbono. Expuesto al aire libre y á la humedad se descompone, se oxida rápidamente y se desagrega, y aún desaparecería por completo si estuviese pulverizado, todo debido á la gran proporción de calcio y á la oxidabilidad grande de este metal. Cuando está en masas compactas, su dureza es una salvaguardia contra la alteración, y sólo se oxida en la superficie.

En contacto del agua, el calcio se combina con el oxígeno formando cal,

y el carbono forma con el hidrógeno el acetileno, según la fórmula,



Es conveniente que el carburo de calcio esté resguardado de la humedad y substraído á la acción del oxígeno, encerrándolo en cajas bien tapadas; así producirá más acetileno al contacto del agua. Conservado en cajas bien cerradas puede estar un año y aún algo más; y si se sumerge en petróleo se conserva perfectamente.

El acetileno (C^2H^2) es un gas transparente, de olor penetrante, parecido al del ajo, y de 0,91 de peso específico. Es soluble en el agua, á la temperatura ordinaria, hasta el punto de disolver un volúmen de líquido á 18°, otro volúmen igual de gas. En alcohol es seis veces más soluble.

Cuando el gas puro se inflama, arde con llama fuliginosa; pero si se mezcla con aire en proporciones convenientes, da una llama brillante, de potencia luminica quince veces mayor que la del gas del alumbrado, y superior á la de otros muchos carburos de hidrógeno. Según Lewes, un consumo de 1,5 metros cúbicos de gas, produce:

| | | |
|--------------------|-------|------------------|
| Metano. | 5,2 | bujías inglesas. |
| Etano. | 35,7 | — |
| Etileno. | 70,0 | — |
| Acetileno. | 240,0 | — |

El acetileno detona violentamente en presencia de dos volúmenes de oxígeno, alcanzando el máximo de potencia explosiva cuando un volúmen del primero se pone en presencia de doce volúmenes del último. También forma mezclas explosivas con el cobre y la plata, por lo cual es necesario emplear aparatos de hierro, sobre cuyo metal no tiene acción ninguna el acetileno. Se liquida á 0° y presión de 21,5 atmósferas, según Andrelle, ó á 1° y 48 atmósferas, según Cailletet.

El acetileno es un gas tóxico, y lo mismo que el óxido de carbono se combina con la hemoglobina de la sangre, robando á los tejidos el oxígeno que necesitan para que tengan lugar las combustiones celulares y las transformaciones nutritivas, de modo que el organismo

mo sufre una verdadera asfixia. En lo que aventaja al óxido de carbono es en que revela su presencia, y el peligro consiguiente, por el olor fuerte que le es característico.

No solamente puede emplearse el acetileno, mezclado con proporciones convenientes de aire, en el alumbrado, utilizando su gran potencia lumínica, sino que se aplica con éxito mezclándolo con los gases ordinarios ó gases pobres, para convertirlos en gases ricos de gran fuerza de iluminación. Según Hempel, un gas que tenga poder lumínico de 10 bujías, para un consumo de 150 litros por hora, adquiriría la fuerza luminosa siguiente, mezclándolo con el acetileno:

| Proporción de acetileno en la mezcla. | | Fuerza luminosa. | |
|---------------------------------------|-----|------------------|-----------------|
| 5 por 100 | ... | 12,0 | bujías inglesas |
| 10 — | ... | 14,5 | — |
| 17 — | ... | 28,0 | — |
| 30 — | ... | 58,0 | — |
| 70 — | ... | 126,0 | — |
| 100 — | ... | 240,0 | — |

Otra buena cualidad para el alumbrado tiene el acetileno, y es que el poder calorífico de su llama no excede de 1000° centígrados, y por tanto no calienta las habitaciones. Esto no obsta para que el calor de combustión del acetileno sea de 310,5 calorías por una molécula, según Thomson, y de aquí que el gas pueda utilizarse como origen de calor y de fuerza.

A estas cualidades del acetileno hay que añadir una importantísima, y es su bajo precio, comparado con el del gas ordinario del alumbrado. Según Mr. Lewes, el carburo de calcio puede producirse á 100 francos la tonelada, y cada tonelada de carburo es susceptible de dar 4000 metros cúbicos de gas acetileno; de modo que el metro cúbico costará, según esto, 2,5 céntimos de franco. Aun duplicando ó triplicando este precio, es decir, siendo de 5 á 7 céntimos el precio del metro cúbico de acetileno, resulta incomparablemente más barato que el gas del alumbrado, y el resultado de esta comparación es

mucho más ventajoso para el nuevo gas, si se tiene en cuenta su potencia luminosa. Los inconvenientes que se hallan en su empleo pueden eliminarse. Ataca al cobre y á la plata, pero pueden emplearse aparatos de alumbrado contruidos con hierro ó acero, y la toxicidad y el peligro de formar mezclas detonantes con el oxígeno se pueden evitar vigilando la combustión completa del gas y ventilando suficientemente los locales. Así lo esperan muchos, y la práctica acreditará si estos graves defectos pueden ser corregidos, como es de esperar y desear, para que la industria pueda obtener del acetileno los beneficios que es susceptible de dar.

Además de las aplicaciones industriales del acetileno que acabamos de bosquejar, tiene el nuevo gas otra muy interesante, cual es la de servir para la producción de un gran número de cuerpos orgánicos, mediante la cesión de una parte de la gran cantidad de carbono que posee á radicales diversos, bajo la influencia de causas variadas.

Por ejemplo, en presencia del ázoe produce ácido cianhídrico; sometido al calor rojo, apenas sensible, da benzol; al rojo sombrío se combina con el hidrógeno y forma etileno, bencina y otros carburos; la bencina y el acetileno produce naftalina, y del etileno se obtiene un alcohol etílico muy puro. Por esto dice con mucha razón el escritor de quien tomamos estas noticias, que el acetileno sirve como de lazo de unión de la química inorgánica y de la orgánica, puesto que por su intervención es posible pasar de cuerpos eminentemente inorgánicos, como el calcio y el carbono, á cuerpos orgánicos, como el alcohol.

Las líneas precedentes, que extractan lo hasta hoy publicado, relativo al acetileno, no tienen otro objeto que el de dar á nuestros lectores una ligera idea de este gas, destinado á desempeñar importante papel en la industria. Los progresos que seguramente han de realizarse en su producción, ensancharán aún más el campo de sus aplicaciones.

J. M. M.

REVISTA MILITAR.

Ensayo de un puente de campaña.—Granada con carga de ecrasita.—El buque de mayor andar.—Un nuevo cestón.—Experiencias verificadas con palomas mensajeras en Italia, Inglaterra y Suecia.



As tropas de ferrocarriles alemanas han construído en su principal campo de instrucción, cerca de Schoeneberg y en una depresión del terreno, un puente de guerra de 180 metros de longitud. Este trabajo duró cuatro días: fué hecho por las compañías 5.^a y 8.^a del 1.^{er} regimiento.

El puente se sometió á una dura prueba, que consistió en el paso de un vagón de mercancías, especialmente destinado á este servicio, y que se llama *carro de cañones*, porque está cargado de piezas viejas que representan un peso de 30.000 kilógramos.

Después de haber pasado el carro muchas veces y con distintas velocidades, se midió la flecha, que sólo fué de 2 á 4 centímetros: 3 menos de lo calculado; de modo que se consideró la obra como buena y muy á propósito para el servicio en tiempo de guerra.

*
**

Austria, que hasta la fecha no empleaba granadas rompedoras más que para ciertas piezas de grueso calibre, acaba de adoptar para su artillería de campaña un proyectil de esta clase, llamado *granada con carga de ecrasita*, de 9 centímetros, modelo 1894.

Pesa el proyectil 7,250 kilógramos. Está provisto de una espoleta de doble efecto; su velocidad inicial es de cerca de 445 metros, como la de la granada ordinaria.

Este proyectil no está destinado solamente al tiro directo contra los obstáculos, sino también, y este será probablemente su principal papel, al tiro de sumersión contra tropas que estén abrigadas. En este último caso, el punto más favorable para estallar es á 1 metro por encima y 5 por delante de la magistral: para esta clase de tiro, el límite del alcance eficaz son los 4500 pasos.

La adopción de esta granada rompedora, no lleva consigo la supresión de otros modelos de proyectiles, y no modifica el número de los que constituyen la dotación de las baterías, toda vez que se substituyen 15 granadas ordinarias por 15 rompedoras,

La granada de acero, modelo 1875, se ha conservado para el tiro contra placas, hasta la distancia de 1500 pasos.

En el presupuesto para 1896 se han consignado 100.000 florines para la fabricación de granadas con carga de ecrasita, destinadas á la artillería de campaña, y se considera como probable la adopción de un proyectil análogo para las piezas de montaña.

*
**

El buque de mayor andar, que actualmente se halla á flote, es el contratorpedero *Sokol*, que se acaba de construir en Inglaterra por cuenta del gobierno ruso.

Con una moderada presión, da una velocidad media superior á 30 nudos y un cuarto, y puede alcanzar los 32 nudos como máximo.

*
**

Desde hace algunos años, venían ensayando los ingenieros rusos unos semicestones de ramaje, especie de zarzos curvos, con objeto de ver si reducidos así á la mitad podían mantener el talud de las tierras, y al mismo tiempo se simplificaba la construcción y el transporte, con gran economía de ramaje.

El resultado no ha sido favorable, porque no tienen la estabilidad necesaria, y la economía no es muy grande. En cuanto á la ligereza, aunque son más ligeros que el cestón usual, son más pesados que los zarzos.

Los zapadores del Cáucaso han conseguido el resultado apetecido, siguiendo otro procedimiento, que consiste en hacer el tejido en tres bandas ó fajas de 10 centímetros de ancho cada una, uniéndolas entre sí por medio de lías de esparto ó paja larga. Se obtiene así un cestón que tiene las mismas buenas cualidades del cestón reglamentario y que exige menos trabajo y menos ramaje.

*
**

La isla de la Magdalena y el puerto de Cagliari cuentan en la actualidad con palomares militares, que permiten establecer rápida comunicación entre ambos puntos. Los italianos han hecho en estos últimos años repetidas experiencias, referentes al empleo de las palomas mensajeras entre la isla de Cerdeña y el continente.

En una de estas experiencias, los dos pun-

tos en correspondencia eran la isla de la Magdalena y Roma; la distancia entre ambos puntos es de 270 kilómetros.

Se soltaron á la vez de 4 á 6 palomas. Los $\frac{2}{3}$ de las que partieron de la Magdalena llegaron á Roma: $\frac{2}{5}$ llegaron de Roma á la Magdalena.

La duración del viaje varió entre cuatro horas y cincuenta minutos y ocho horas y dieciocho minutos, lo que da una velocidad media de 45 kilómetros por hora.

Esta experiencia demuestra de un modo evidente que la paloma no se guía en su vuelo por la vista del sitio adonde quiere llegar. Para ver la isla referida, sería necesario elevarse en Roma á más de 5000 metros, y las palomas nunca suben más de 4000: á esta altura, la isla no aparecería más que como un punto sobre la superficie del mar.

La otra experiencia se hizo entre Cagliari y Nápoles. La distancia, 450 kilómetros, fué recorrida en nueve horas.

Por otra parte, en experiencias hechas entre Inglaterra y los Estados Unidos, vemos que de 9 palomas llevadas en buque desde Boston á Londres y soltadas en esta ciudad, tres meses después, tres franquearon el Océano. Una llegó directamente á Boston; la segunda se encontró cerca de Nueva York, y la tercera en los montes Alleghany.

Por último, en Suecia se ha hecho un ensayo que ha sido muy interesante. Se trataba de ver la influencia que en la facultad de orientación tiene el ruido producido por la artillería en un combate naval, y sobre todo si podría servirse de las palomas mensajeras una escuadra, durante el combate ó después de él.

Se ha comprobado, que soltadas durante un cañoneo algo fuerte, las palomas se asustan, se aturden y no pueden prestar el servicio apetecido.

CRÓNICA CIENTÍFICA.

Los anillos de Saturno.—Las cometas en la guerra.—Nueva fábrica de dinamita en España.



A notable teoría de Laplace sobre la formación de mundos, comprobada en parte por las notables experiencias de Plateau, asignaba á los anillos un

origen que no satisfacía á las inteligencias. Esa rara uniformidad que la materia debía tener para formarlos, y las demás circunstancias precisas para seguir sin romperse tendiendo á constituir satélites, son, sino imposibles, poco probables. Se sostenía, pues, á título de hipótesis mientras no hubiera otra mejor, y por lo mismo fué fácil derribarla, como lo hizo Maxwell en 1859, demostrando que debían ser un conjunto de pequeños cuerpos que se mueven alrededor del planeta.

Recientemente, James E. Keeler, en un artículo que publica el *Scientific American* (Suplemento del 15 de Junio), apunta notables observaciones espectroscópicas. Con ellas y las leyes de Kepler viene á comprobar la hipótesis de Maxwell.

La luz, única comunicación directa que tenemos con los astros, es la que poco á poco va dando á conocer las maravillas del firmamento, proporcionando datos que, unidos á la ley de la atracción, sirven de base á muchas especulaciones mecánicas y matemáticas, que si no dan de golpe con la verdad entera, van definiendo de un modo cada vez más claro su silueta.

*
* *

Aunque las cometas han sido casi siempre más bien juguetes de niño que objetos científicos, puede, sin embargo, sacarse partido de ellas en aplicaciones serias. Ya sirvieron, como es sabido, á Franklin para inquirir fenómenos de electricidad atmosférica, y han prestado otros varios servicios. Trátase hoy de sacar también partido de las cometas en la guerra, para observar el ejército enemigo. Los globos estuvieron en auge con ese objeto, y síguese haciendo sobre ellos estudios especiales; pero no siempre pueden adquirirse y transportarse con facilidad, ni podrá prescindirse de sacar su fuerza ascensional de la poca densidad del hidrógeno, cuyo empleo trae consigo múltiples inconvenientes por las combustiones fortuitas y espontáneas á que se presta, por su volumen grande, dificultad de dirigirle, etc.

La cometa, convenientemente construída y empleada, no sólo puede servir para sacar vistas instantáneas de los terrenos, sino que, por lo que apuntan algunos periódicos norteamericanos, puede elevar en condiciones convenientes un hombre en su cestilla, y en

ese caso, tal observador inteligente puede transmitir con facilidad las noticias más importantes escritas ó telegráficas.

En recientes experiencias hechas con una cometa dispuesta á propósito por el teniente Baden-Powell, en Inglaterra, se hizo con ella el papel de un globo cautivo. La cometa tenía unos 50 metros cuadrados y era acompañada y sostenida por otras tres más pequeñas, que cogidas por las mismas cuerdas formaban un aditamento en columna por encima de la principal. De los tirantes de ésta reunidos, pende la barquilla ó cesta que contiene al aeronauta que comunica con el suelo por cables verticales que sostienen soldados desde tierra, mientras las cuerdas que sujetan la cometa van oblicuamente del modo ordinario á manos de otros, que suponemos aguantarán por intermedio de un torno ó cosa semejante.

Los ligeros grabados que hemos consultado no indican detalles, de que daremos cuenta al lector si llegan á nuestras manos.

*
**

En Bonanza, cerca de la desembocadura del Guadalquivir, ha instalado la *Sociedad Vasco-Asturiana-Andaluza*, una fábrica de dinamita, que puede producir diariamente dos toneladas de nitroglicerina, y la cantidad consiguiente de aquel explosivo y de goma explosiva.

La fábrica, que tiene una vía de enlace con el ferrocarril de Jerez á Sanlúcar y Bonanza, cuenta con casa de máquinas, talleres para la fabricación de ácido nítrico y de la nitroglicerina, depósitos de *kieselguhr* ó materia inerte absorbente, filtros, talleres de amasado, cartuchería, embalajes, depósitos de explosivos y de cápsulas, laboratorio, y cuanto constituye el programa completo de establecimientos de esta clase.

Fabricanse gomas explosivas números 1 y 2, que tienen respectivamente 83 y 66 por 100 de nitroglicerina, y dinamitas ordinarias, de base inerte, de los números 1 y 3 que contienen 79 por 100 de nitroglicerina las primeras, y 25 por 100 las últimas.

Tanto las gomas explosivas como las dinamitas se expenden en cartuchos cilíndricos de 100 gramos de peso, formando grupos de 25 cartuchos, contenidos en una caja de cartón bien acondicionada, y colo-

cando 10 de estas cajas en otra de madera; que resulta así con 25 kilogramos de explosivo.

Los cartuchos son de papel parafinado, cuyo color sirve para distinguir la clase de explosivo. En las gomas explosivas números 1 y 2 el papel es blanco y amarillo respectivamente; en la dinamita número 1, el papel es azul, y en el número 3, verde.

BIBLIOGRAFIA.

Un folleto, de 15 páginas, del ingeniero de montes D. EUGENIO GUALLART.

Hemos visto los apuntes de análisis infinitesimal escritos por el ilustrado ingeniero de montes citado, autor también de otro folleto sobre una idea original para un aparato que sirviera á la vez de planímetro y pantógrafo, de cuyo resultado práctico aún no tenemos noticias. Prescindiendo, pues de éste, diremos del primero que está formado por el conjunto de algunas adiciones y aclaraciones al *Cours d'Analyse infinitesimal* de Ph. Gilbert, á fin de ponerle de acuerdo con el programa de ingreso en la Escuela especial del Cuerpo á que pertenece el autor.

Este toca algunos conceptos contenidos en la filosofía de las Matemáticas y en la Metafísica del cálculo infinitesimal, tales como *cantidad, límites, funciones*, su clasificación y representación, definiendo el cálculo sublime como «Teoría de las funciones».

El autor hace consideraciones muy atinadas y dignas de meditación y estamos con él en muchas apuntadas ya por A. Comte.

Recomendamos su lectura á los ya iniciados, y desde luego lo hacemos á los que hayan de tomar como texto de Cálculos y Mecánica las obras de Gilbert.

SUMARIOS.

PUBLICACIONES MILITARES.

Memorial de Artillería.—Agosto:

El pequeño material de artillería para la campaña de Cuba.—Pólvoras sin humo.—Al César lo que es del César.—¡Se marchan los artilleros!—Consideraciones militares sobre la campaña de Cuba.—Conferencias de geografía matemática.

Revista Científico-Militar.—15 agosto:

Crónica general.—Reforma del armamento Remington al calibre reducido.—Miscelánea XXMI del Mr. Luge's Magazine, de Nueva York.—Observaciones sobre la caballería francesa comparada con la alemana.—Los cañones neumáticos en los Estados Unidos. || **1.º septiembre:** Crónica general.—Estudio balístico sobre el fusil de 7 milímetros, modelo 1893 (Mauser español).—Documentos para la historia de la guerra chino-japonesa.—El tiro de guerra de la infantería.—Observaciones sobre la caballería francesa comparada con la alemana.—La táctica moderna de la infantería á propósito de los últimos reglamentos.

Revue militaire de l'Etranger.—Agosto:

El estado portugués del África oriental y sus tropas coloniales.—Los exámenes para el ascenso en Inglaterra.—La guerra chino-japonesa.—El tiro contra globos cautivos.

Revue du Génie.—Agosto:

Los *pionniers* alemanes en 1870.—Fortificación.—Acuartelamiento.—Construcción.—Organización del cuerpo de Ingenieros.—Comunicaciones.—Minas y explosivos.—Ciencias matemáticas.

Rivista di Artiglieria e Genio.—Julio y agosto:

Modo de confrontar el sistema de puntería de la artillería de costa.—Preparación del personal de artillería de costa.—El nuevo establecimiento de desinfección de Hamburgo.—Sobre puntería y tiro de la artillería.—El caballo en el campo romano.—Nota sobre el tiro de ordenada máxima.—A propósito de una nota sobre la duración de la trayectoria de los proyectiles de artillería de campaña.

Rivista Militare Italiana.—1.º agosto:

La guerra chino-japonesa.—Las instrucciones de 23 de abril de 1894 sobre las armas y el tiro de la infantería.—Tiro curvo ó granada rompedora?—La cuestión ciclo-militar considerada en la primavera de 1895.—De Assab á Cassala. || **16 agosto:** Las instrucciones de 23 de abril de 1894 sobre las armas y el tiro de la infantería.—La cuestión ciclo-militar considerada en la primavera de 1895.—De Assab á Cassala. || **1.º septiembre:** Las instrucciones de 23 de abril de 1894 sobre las armas y el tiro de la infantería.—A propósito de la historia de la literatura militar.—De Assab á Cassala.—La cuestión ciclo-militar considerada en la primavera de 1895.—La equitación en Italia.

Journal of the Royal United Service Institution.—Junio:

El barco de guerra *Re Umberto*.—Maniobras de caballería.—La expedición antártica, desde el punto de vista naval.—*Scharnhorst* por Spencer Wilkinson.—Noticias navales.—El canal entre el Báltico y el mar del Norte.—Noticias militares.—Torneo militar.—Pinturas militares en la Academia.—India, Chitral: La toma de Reshum.—La marcha del coronel Kelly, en socorro de Chitral.—Prensa extranjera.—Noticias de libros.

Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.—Agosto:

El partidario Federico von Helwig y sus incursiones, considerado bajo el punto de vista histórico-militar.—Mirada retrospectiva sobre el desarrollo y organización de la artillería bávara de campaña

en nuestro siglo.—La «Cruz roja», su organización y servicios recientes en el extranjero.—Maniobras de plazas.—Consideraciones sobre las reglas de tiro de la artillería de campaña, creadas por la adopción del shrapnel, con espoleta doble, como proyectil principal.

Mittheilungen über Gegestände des Artillerie und Genie Wesens.—Junio:

Nuevas ideas y proyectos referentes á la fortificación permanente y á la guerra de plazas.—El mortero de campaña ruso de 15 centímetros (6 pulgadas).—Aparato explosor automático para la destrucción de los carriles de vía férrea.—Mejora de la fundición de hierro-níquel por recocido y enfriamiento rápido. || **Julio:** Fuego horizontal y vertical en las costas.—Tensiones y tramos en los conductores eléctricos aéreos.—Voladuras de hielo, practicadas por el 10.º batallón de Zapadores, en el año 1895.—Peligro en el transporte y manejo de la melinita.—Ensayos con mortero de cal y cemento.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS.

Le Génie Civil.—20 julio:

Tracción en los tranvías por motores de aire comprimido.—Estudio sobre los muros de depósitos de aguas.—Tablas gráficas para el cálculo de puentes metálicos de vigas rectas de tramos independientes.—Quinta sesión del Congreso internacional de ferrocarrilos, en Londres.(1895). || **27 julio:** Grua con motor de gas.—Tracción en los tranvías por medio del aire comprimido.—Estudio sobre los muros de depósitos de aguas.—El trabajo del suelo y la nitrificación. || **3 agosto:** Saneamiento del Sena, —Instalación de las máquinas en los nuevos edificios de la Ville de Paris, en Clichy y en Colombes. —Tracción en los tranvías por motores de aire comprimido.—Estudio de los muros de depósitos de aguas.—Noticias del nuevo proyecto de paso del Simplón, por la línea Jura-Simplón.—Las minas de oro.—Reseña histórica.

Annales des ponts et chaussées.—Junio:

Límite de ruptura por tracción de los cementos y otros materiales análogos.—Caudal probable de los manantiales y aguas corrientes en la cuenca del Sena durante el verano y el otoño de 1895.—Arcos articulados y arcos empotrados.—Precauciones que deben tomarse en la construcción de los grandes depósitos de agua.

Nouvelles annales de la Construction.—Agosto:

Las esclusas de productos de desmonte en las cimentaciones, por el aire comprimido.—Estación de acumuladores y transformadores, en Paris. Compañía del aire comprimido.—Reconstrucción de los puentes de Tourville y de Oissel, en el ferrocarril del Oeste.

Revue générale des chemins de fer.—Julio:

Nuevas locomotoras *compound* del ferrocarril del Gotardo para el servicio de los trenes de viajeros.—Locomotora *compound* de cuatro cilindros, seis ruedas acopladas y boja del Estado bávaro.—Maniobra á distancia de las agujas por alambres con compensador.—Influencia ejercida en los tableros de los puentes metálicos, por el paso de trenes, cuando se les aplican los frenos.

L'Eclairage Electrique.—29 junio:

La resonancia en los circuitos de transformadores.

—Determinación de la intensidad media esférica de los manantiales de luz.—Transmisión de la fuerza en las aplicaciones mecánicas de taller.—

Soldadura eléctrica de metales.—Unión con tierra del hilo de compensación en el sistema trifilar.—

Conmutador de segmentos móviles.—Reglamento relativo á las instalaciones eléctricas, en Alemania.—

Curvas de duración y rendimiento de las lámparas incandescentes.—Alumbrado por incandescencia en series.—Estudio espectral de los carbones del horno eléctrico.—Preparación y propiedades del molibdeno puro fundido.—Modificaciones del calor emitido por la piel, bajo la influencia de corrientes continuas.—Las funciones elípticas y sus aplicaciones, por A. G. Greenhill. || **6 julio:**

Estudio del campo magnético de un motor eléctrico de corrientes difásicas, del tipo Brown, de cinco caballos.—Soldadura eléctrica.—Producción de largas chispas en la superficie del agua.—Aparato eléctrico para encender, de Gwinton.—Resortes para conductores Siemens y Halske.—Diagramas Kelner.—Pila termo-eléctrica Cox.—Preparación electrolítica de aleaciones de estaño y metales alcalinos.—Montajes electro-magnéticos.—Sobre la constante eléctrica de algunas substancias y en particular del cristal.—Contribución en teorías de desimanación.—Ley posible del magnetismo remanente en el hierro y acero.—Una experiencia de Ampéro desapercibida.—Tratado elemental de electricidad, por J. Joubert. || **13 julio:** Caminos de hierro y tranvías eléctricos.—Estudio del campo magnético de un motor eléctrico de corrientes difásicas.—Resistencia de corriente variable.—Reostato automático, Hartnell.—Electrodos, Kellner.—A propósito de la exposición universal de 1900.—Reacciones del inducido, en un alternador simple, y en uno polifásico.—Marcha en paralelo de máquinas *compound*.—Arreglo de los electromotores á distancia.—Sociedad francesa de física.—Sobre las atracciones y repulsiones aparentes de los conductores electrizados en un dieléctrico fluido.—Nuevo método de medir capacidades eléctricas, fundado en la sensibilidad de la piel.—Sobre un electrómetro aperiódico.—Laboratorio de medidas eléctricas de la Cámara de Comercio.—Aplicaciones mecánicas de la energía eléctrica. || **20 julio:** Rendimiento de las fábricas de electricidad; Estaciones americanas; Distribución eléctrica de la línea de Sceaux á Paris.—Estudio de un motor eléctrico de corrientes difásicas.—Las lámparas incandescentes.—Recocido eléctrico de las corazas de los barcos.—Aplicación de las corrientes trifásicas á la explotación de los tranvías eléctricos.—Indicador y taquímetro eléctrico para máquinas de vapor.—Efecto de la presión del gas ambiente, sobre la temperatura del cráter del arco voltaico.—Electrolisis por corrientes alternas.—Variación de resistencia de las disoluciones, bajo la influencia de corrientes constantes.—Ley de distribución del magnetismo medio en la superficie terrestre.—La invención del electroimán.—Tratado de electricidad, teoría y aplicaciones generales, por F. Rodary. || **27 julio:** Caminos de hierro y tranvías eléctricos.—Estudio de un motor de corrientes difási-

cas.—Montajes electromagnéticos.—Ohmetro Gool-

den.—Micrófono Carbonelle.—Amperémetro Nad-

ler.—Telégrafo submarino Mairhead y Fraser.—

Indicador para corrientes alternas.—Acumuladores Hammacher.—Medida del alumbrado.—Indica-

dor de aislamiento.—Sociedad física.—Nota sobre algunas amalgamas líquidas saturadas.—Una teoría de los motores sincronicos.—Empleo de un volt-

támetro de yodo para medir corrientes débiles.—

Poder termoeléctrico de los metales y aleaciones entre las temperaturas de ebullición del agua y la del aire líquida.

American Engineer and Railroad Journal.—Junio:

Locomotoras compound.—Coste excesivo de las reparaciones de locomotoras.—Grúa de cinco toneladas, ferrocarril de Baltimore y Ohio.—Disposiciones reglamentarias en los caminos de hierro de mucho tráfico y gran velocidad.—Noticias y novedades.—Conjunto del material de los almacenes de carbón del puerto de Richmond (Filadelfia).—Algunos hechos relativos á ciertos tipos de calderas tubulares.—Locomotora del expreso de pasajeros, en los caminos de hierro de Hanover.—Ferrocarriles de cremallera.—Carro comprobador de pesos del ferrocarril de Filadelfia y Reading.—Locomotora de pasajeros para el ferrocarril de Concordia y Montreal.—*Meeting* de ingenieros industriales; eficiencia de las locomotoras compound.—Curva de menor resistencia en el agua y en el aire.—Hincas de pilotes en la arena por medio del chorro del agua.—Accidentes de maquinistas y fogoneros.—Manufacturas.—Nuevo paracaídas.—Valor de las observaciones meteorológicas á grandes altitudes.—Experiencias aeronáuticas.—Paracaídas dirigible.—El senado de los Estados Unidos y la navegación aérea.—Un mensaje heliográfico desde la Colombia inglesa á Méjico.

The Engineer.—7 junio:

Tracción de barcos en los canales.—La exposición de Burdeos.—Ancla y engranaje de timón del *Fort Salisbury*.—El canal de Junage.—La caldera tubular de Munford.—Exhibición de aplicaciones á las vías férreas.—Espoletas inglesas para los cañones modernos.—Institución de ingenieros civiles.—Cartas al editor.—La inestabilidad de los barcos de guerra.—El trabajo del vapor.—Gran flota de vapores.—Recientes adelantos en galvanoplastia.—Lubricador Ottewell.—Ensayo de frenos en el ferrocarril del Nordeste.—Materias ferroviarias.—Averías en el mar.—El hierro, carbón y comercio general en Birmingham, Wolverhampton y otros distritos. || **14 junio:** El canal del Báltico.—Institución de arquitectos navales.—Locomotoras de expresos.—Forro de madera ó de cobre? para los barcos de acero.—Materias ferroviarias.—El vibromotor.—Aparato de Mr. Armanni para el cambio de correas.—Filtro Reeves.—Exhibición de aplicaciones é inventos para vías férreas.—Congreso internacional minero.—Tertulia en la sociedad real.—Adiciones epicicloidales de torno, para hacer adornos, de Mr. Beddow.—Fábrica de luz eléctrica municipal, en Cheltenham.—Averías en el mar.—Trabajos sanitarios en Rhyl.—Lanchas eléctricas para el servicio de pasajeros. || **21 junio:** Congreso internacional de ferrocarriles.—Institución de arquitec-

tos navales.—Una gran explosión de caldera.—Sistema de saneamiento en el parlamento inglés.—Ensayos en Francia de un carruaje automático.—El coste de los barcos de guerra.—Materias ferroviarias.—Departamento de marina de la cámara de comercio.—Fábrica de electricidad de Leicester.—Exhibición de aplicaciones é inventos para vías férreas. || **28 junio**: Los grandes talleres del ferrocarril del Oeste en Swendom.—Institución de arquitectos navales.—El coste de los barcos de guerra.—Máquina horizontal de taladrar, torneear, cepillar y estampar.—Máquina tractora de vapor de la sociedad real de agricultura, en Darlington.—Máquinas de gas y petróleo de la sociedad real de agricultura.—Materias ferroviarias.—Munición de las armas de fuego.—Calderas de locomotora.—Congreso internacional de ferrocarriles.—Gran explosión de caldera en los talleres de hierros de Redcar.—Caldera tubular de Niclausse.—Locomotora de expresos.—Sobre calderas tubulares.

ARTICULOS INTERESANTES

DE OTRAS PUBLICACIONES.

United Service Gazette.—1.º junio:

Ejercicios físicos en el ejército americano (II).—Reorganización de las fuerzas militares de Nueva Gales del Sur. || **8 junio**: Liga naval.—Ejercicios físicos del ejército americano (III).—Noticias hidrográficas relativas á 1894.—La segunda división en la batalla de Tel-el-Kebis. || **15 junio**: Protección del comercio en tiempo de guerra. || **22 junio**: Artillería de montaña de Francia é Italia.—Operaciones en Waziristan.—Reforma militar.—Inminencia de guerra. || **29 junio**: Calderas tubulares.—La artillería de montaña francesa é italiana.—Acción en el paso de Malakand.—El parlamento y la defensa de la comarca.—Nuestros barcos de guerra y los del extranjero.

Scientific American.—1.º junio:

Talleres de la compañía «National machinery» de Tiffin, Ohio.—Máquinas de gas para el alumbrado eléctrico.—Ventiladores de habitación, movidos por agua.—Transporte de grandes cables. || SUPLEMENTO DEL 1.º DE JUNIO: El caza-torpederos de monsieur Ardent.—Oportunidades de ingeniería eléctrica.—Causa de la luminosidad de la llama del hidrógeno carbonado. || **8 junio**: Agrupación notable de estrellas y planetas en Géminis.—Observaciones fotográficas.—Asociación americana para el avance de las ciencias.—Nueva máquina de escribir de la compañía «Dangherty», de Pittsburgo.—Terrorífico poder de la nitroglicerina. || SUPLEMENTO DEL 8 DE JUNIO: El general Martínez Campos.—Torcuato Tasso.—Industria minera en Bolivia.—Recientes adelantos en electro-química.—Reloj solar, de Decohorne.—Un descubrimiento arqueológico en Colombia.—Bosques convertidos en piedra. || **15 junio**: Canal de saneamiento de Chicago.—Cales y cementos.—Un nuevo motor de gasolina para botes y lanchas.—Un nuevo aislador.—Torpedero para el barco de guerra *Maine*.—Telegrafía sin alambres. || SUPLEMENTO DEL 15 DE JUNIO: Mejoras en el río Harlem (N. I.) y canal para barcos.—Cómo se prepara el mortero.—Los barcos del Japón.—Máquina de pintar.—Sociedad real:

Indicador magnético de la histeresis en el hierro.—Aparato para demostrar la resonancia.—Electrificación del aire.—El peróxido de hidrógeno para el blanqueo.—Adelantos en la electro-química.—Pruebas espectroscópicas de la constitución de los anillos de Saturno. || **22 junio**: Adelantos en los aparatos de faros.—Historia de los carruajes automóviles.—Cómo afecta el magnetismo en vuestro reloj.—El gran barco de guerra *Terrible*. || SUPLEMENTO DEL 22 DE JUNIO.—El hierro en la naturaleza.—La industria del ladrillo hueco.—El nuevo elemento Helium.—Las pólvoras sin humo.—La cometa de guerra.—Electricidad que podría salir directamente del carbón. || **29 junio**: Bombas eléctricas.—Odómetro perfeccionado.—Fusil de repetición sistema Blake.—Apertura del canal de Harlem. || SUPLEMENTO DEL 29 DE JUNIO: Canal de saneamiento de Chicago.—Ilusiones en la apreciación de anchura de las figuras.—Sabía del ferrocarril eléctrico en Boston.

The Engineering Record.—1.º junio:

Algunos datos sobre el proyecto y construcción de altas presas de mampostería.—Purificación del agua de alimentación de las calderas.—El puente de Tolbial en París.—Obras hidráulicas de Nueva Rochester.—Losetas de pavimento desde el punto de vista de su uso en obra y su manufactura.—Estación eléctrica en el ferrocarril de Detroit.—Caldera *triplex* de Fanniny.—Calefacción del hotel Stafford en Baltimore. || **8 junio**: Observaciones sobre la dilatación y contracción de las construcciones metálicas.—Saneamiento de Nueva Orleans.—Trabajos para el aprovechamiento de fuerza eléctrica en Folsom.—Sacramento (California).—Obras hidráulicas de Nueva Rochester (conclusión). || **15 junio**: El canal del Báltico.—Máquinas de gas y petróleo para el servicio de trabajos hidráulicos en Alemania.—Los talleres de la compañía eléctrica y manufacturera de Westinghouse.—Obras de hierro en los edificios Wilks (Nueva York).—Calefacción de un invernadero en Northampton.

Deutsche Heeres Zeitung.—25 mayo:

Las operaciones últimas en la Eritrea.—La instrucción del tiro en el ejército francés. || **29 mayo**: La nueva organización de las tropas de ingenieros rusa. || **1.º junio**: Proyectos franceses sobre las maniobras de otoño.—Consideraciones de un oficial inglés sobre la *Lava* (formación especial de combate) de los cosacos. || **2 junio**: Torres acorazadas. || **5 junio**: La preparación para la guerra.—La actual marina japonesa. || **12 junio**: La fuerza de penetración de las nuevas armas.—Alemania: Nuevos destacamentos de caballería para el servicio de estafeta. || **15 junio**: El derecho de bloqueo de los caminos de navegación neutrales ó neutralizados. || **19 junio**: Aden y la neutralidad del canal de Suez.—La vida del feld-mariscal conde Neidhardt von Guesenau. || **26 junio**: En Kiel durante los festejos de la apertura del canal. || **29 junio**: Estados Unidos de Norte América: Los cañones neumáticos.—Japón: Enseñanzas deducidas de la guerra chino-japonesa.

MADRID: Imprenta del MEMORIAL DE INGENIEROS.

M DCCC XCV.

CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO.

NOVEDADES ocurridas en el personal del Cuerpo, desde el 19 de agosto al 21 de septiembre de 1895.

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. |
|----------------------------------|---|
| <i>Baja.</i> | |
| C. ⁿ | D. Honorio Hernández y Ajero, se le concede la licencia absoluta.—R. O. 7 septiembre. |
| <i>Retiros.</i> | |
| C. ⁿ | D. Antonio Ubach y Elosegui, retiro con uso de uniforme, causando baja por fin de agosto de 1895.—R. O. 17 agosto. |
| C. ⁿ | D. Antonio Riera y Gallo, se confirma, en definitiva, el retiro provisional, con uso de uniforme.—R. O. 22 agosto. |
| C. ⁿ | D. Luis Alarcón y Manescau, retiro con uso de uniforme, causando baja por fin de agosto de 1895.—R. O. 24 agosto. |
| T. C. | D. Luis Romero y Sáinz, retiro con haber provisional de 450 pesetas mensuales, con residencia en Murcia.—R. O. 31 agosto. |
| C. ⁿ | D. Antonio Enrile y González, se confirma el retiro con uso de uniforme, concedido por R. O. de 31 de julio.—R. O. 17 septiembre. |
| <i>Ascensos.</i> | |
| A capitanes. | |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Arturo Amigó y Gassó, con efectividad de 29 de julio de 1895.—R. O. 19 agosto. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Clemente Alvira y Martín, con efectividad de 29 de julio de 1895, continuando de supernumerario.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Mariano Balcells y de Otto, con efectividad de 29 de julio de 1895, id.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Francisco Ternero y Rivera, con efectividad de 5 de agosto de 1895.—R. O. 4 septiembre. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Francisco de Lara y Alonso, con efectividad de 10 de agosto de 1895.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Narciso González y Martínez, con efectividad de 12 de agosto de 1895, continuando de supernumerario.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Félix Aguilar y Cuadrado, con efectividad de 12 de agosto de 1895, id.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Tomás Guillén y Mondría, con efectividad de 12 de agosto de 1895.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Juan Gálvez y Delgado, con efec- |

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. |
|----------------------------------|--|
| | tividad de 19 de agosto de 1895.—R. O. 19 agosto. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Miguel Quesada y Denís, con efectividad de 19 de agosto de 1895, continuando de supernumerario.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Juan Carrera y Granados, con efectividad de 19 de agosto de 1895.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Victoriano García San Miguel y Tamargo, con efectividad de 21 de agosto de 1895, continuando de supernumerario.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Vicente Martí y Guberna, con efectividad de 21 de agosto de 1895.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Rafael Llorente y Melgar, con efectividad de 31 de agosto de 1895, continuando de supernumerario.—Id. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. Pablo Padilla y Trillo, con efectividad de 31 de agosto de 1895.—Id. |
| A comandantes. | |
| C. ⁿ | D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, con efectividad de 10 de agosto de 1895.—R. O. 4 septiembre. |
| C. ⁿ | D. Enrique Valenzuela y Sánchez-Muñoz, con efectividad de 27 de agosto de 1895.—Id. |
| <i>Entrada en número.</i> | |
| C. ⁿ | D. Eduardo Bordons y Martínez de Ariza, entra en número en la escala de su clase para ser colocado.—R. O. 19 agosto. |
| C. ⁿ | D. Antonio Monfort y Mingarro, id., id.—R. O. 4 septiembre. |
| C. ⁿ | D. Juan Tejón y Marín, id. id.—Id. |
| C. ⁿ | D. Mariano Solís y Gómez de la Cortina, id. id.—Id. |
| <i>Reemplazo.</i> | |
| C. ⁿ | D. Manuel Ruíz y Monlleó, con residencia en Madrid.—R. O. 19 agosto. |
| C. ^e | D. Pedro de Larrinúa y Azcona, por el término de un año, con residencia en Madrid.—R. O. 27 agosto. |
| C. ⁿ | D. Honorio Hernández Ajero y Larripa, por el término de un año, con residencia en Lugo.—R. O. 3 septiembre. |
| C. ⁿ | D. Luis González Estéfani, por el término de un año, con residencia en Bilbao.—Id. |

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

C.ⁿ D. Mariano Balcells y de Otto, por el término de un año, con residencia en Vera de Moncayo (Zaragoza).—R. O. 7 septiembre.

Regreso á la Península.

C.ⁿ D. Juan Barranco y González Estéfani, se le concede el regreso á la Península por cumplido de país.—R. O. 7 septiembre.

Antigüedad.

C.^e D. Antonio Los-Arcos y Miranda, la de 1.^o de julio de 1888 en el grado de comandante, que se le otorgó por R. O. de 31 de agosto 1888.—R. O. 19 agosto.

Recompensas.

C.ⁿ D. Antonio Riera y Gallo, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco, por sus trabajos de ingeniería militar, titulados *Cambios y cruzamientos de vías férreas*.—R. O. 17 agosto.

C.ⁿ D. Vicente García del Campo, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco, por su anteproyecto de un puerto en la plaza de Melilla.—R. O. 17 agosto.

C.^e D. Luis Sánchez de la Campa, cruz de 2.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 de su actual empleo, hasta su ascenso al inmediato, por sus importantes trabajos en Cúcuta.—R. O. 23 agosto.

T. C. D. Eligio Souza y Fernández de la Maza, cruz de 2.^a clase del Mérito Militar con distintivo blanco, pensionada con el 10 por 100 del sueldo de su actual empleo, hasta su ascenso á general, ó retiro, por su proyecto de acuartelamiento y depósito de recría y doma de potros para la Guardia civil en Jetafe.—R. O. 28 agosto.

Gratificaciones.

C.ⁿ D. Nicolás Rueda y Romero, la de 600 pesetas anuales por profesorado.—R. O. 13 septiembre.

Cruces.

T. C. D. Pedro Pedraza y Cabrera, placa de la real y militar Orden de San Hermenegildo, con antigüedad de 14 abril de 1894.—R. O. 20 agosto.

T. C. D. Mariano Sancho y Cañellas, con ídem de 11 de julio de 1895.—R. O. 3 septiembre.

C.^l Sr. D. Joaquín Barraquer y Puig,

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

con antigüedad de 13 de febrero de 1894.—R. O. 3 septiembre.

C.ⁿ D. José Padrós y Cuscó, cruz de 2.^o clase del Mérito Militar, con distintivo rojo, por haberse distinguido en las operaciones de guerra de Bayamo (Cuba).—R. O. 7 septiembre.

1.^{er} T.^e D. Angel Góngora y Aguilar, cruz de 1.^a id., por id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Arturo Amigo y Gassó, cruz de 1.^a id., por id.—Id.

1.^{er} T.^e D. Joaquín Chalóns y González, cruz de 1.^a id., por id.—Id.

C.ⁿ D. Alejandro Louzao y López, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por haber sido profesor de la Escuela regimental del batallón de Telégrafos.—R. O. 13 septiembre.

1.^{er} T.^e D. Tomás Cousillas y Barandiarán, cruz de 1.^a clase del Mérito Militar, con distintivo blanco, por haberse distinguido en la acción de Perales (Cuba).—R. O. 17 septiembre.

Aptos para el ascenso.

Por R. O. 19 de agosto se declaran aptos para el ascenso, por reunir las condiciones que determina el artículo 6.^o del Reglamento de 24 de mayo de 1891:

Tenientes Coroneles.

T. C. D. José Suarez de la Vega.
T. C. D. Federico Jimeno y Saco.
T. C. D. Miguel Ortega y Salas.
T. C. D. José Gómez Mañez.
T. C. D. Vicente Cebollino.

Comandantes.

C.^e D. Ramón Domingo y Calderón.
C.^e D. Cayo Azcárate y Méndez.
C.^e D. José Saavedra y Lugilde.
C.^e D. Francisco de la Torre y de Luxán.
C.^e D. Fernando Recacho y Arguimbau.

Y por R. O. 7 septiembre, á los jefes siguientes:

Coroneles.

C.^l Sr. D. Alejandro Rojí y Dinarés.
C.^l Sr. D. Juan Reyes y Rich.
C.^l Sr. D. Tomás Clavijo y del Castillo.
C.^l Sr. D. José de la Fuente y Hernández.
C.^l Sr. D. Ricardo Campos y Carreras.
C.^l Sr. D. Eleuterio del Arenal y Enriquez.
C.^l Sr. D. Eduardo Labaig y Leonés.
C.^l Sr. D. José Lezcano de Mújica y Acosta.

Destinos.

C.ⁿ D. Antonio Rocha y Pereyra, de la plantilla del Ministerio de la Guerra, á la plantilla de la secretaría

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- del Consejo Supremo de Guerra.—R. O. 21 agosto.
- C.ⁿ D. Eduardo Bordóns y Martínez de Ariza, de supernumerario en la 5.^a Región, al batallón de Telégrafos.—R. O. 24 agosto.
- C.ⁿ D. Manuel Rubio y Vicente, de la Subinspección del 3.^{er} Cuerpo, á la Comandancia de Valencia.—Id.
- C.ⁿ D. Mariano Balcells y de Otto, ascendido, del 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 3.^{er} Cuerpo.—Id.
- C.ⁿ D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, de la Subinspección del 6.^o Cuerpo, al batallón de Telégrafos.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Ramón Serrano y Navarro, del regimiento de Pontoneros, al 3.^o de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Droctoveo Castañón y Reguera, del 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores, al 3.^o id.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Anselmo Otero-Cossío y Morales, del 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, al 3.^o id.—Id.
- C.^e D. José Benito y Ortega, pasa á prestar servicio, en comisión, á la Academia de Ingenieros.—R. O. 28 agosto.
- C.ⁿ D. José García de los Ríos, se le nombra profesor de la Academia de Ingenieros.—R. O. 31 agosto.
- C.^e D. Enrique Valenzuela y Sanchez-Muñoz, ascendido, de la Academia de Ingenieros á la Comandancia de Santa Cruz de Tenerife.—R. O. 20 septiembre.
- C.^e D. Eduardo Ramos y Díaz de Vila, ascendido, del batallón de Telégrafos, á la Comandancia de Palma de Mallorca.—Id.
- C.ⁿ D. Wenceslao Carreño y Arias, de la Subinspección del 6.^o Cuerpo, al 6.^o Depósito de reserva.—Id.
- C.ⁿ D. Antonio Monfort y Mingarro, de reemplazo en la 1.^a Región, al batallón de Telégrafos.—Id.
- C.ⁿ D. José Núñez y Muñoz, ascendido, de la Subinspección del 2.^o Cuerpo de ejército, al 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- C.ⁿ D. Francisco Ternero y Rivera, ascendido, del 3.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 2.^o Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ⁿ D. Mariano de Solís y Gómez de la Cortina, de reemplazo en la 1.^a Región, á la Comandancia de Cádiz.—Id.
- C.ⁿ D. Tomás Guillén y Mondría, ascendido, del regimiento de Pontoneros, al 1.^{er} regimiento de Zapado-

Empleos
en el
Cuerpo.

Nombres, motivos y fechas.

- res-Minadores.—R. O. 20 septiembre.
- C.ⁿ D. Juan Carreras y Granados, ascendido, del 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 3.^{er} Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ⁿ D. Vicente Martí y Guberna, ascendido, del 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 3.^{er} Cuerpo de ejército.—Id.
- C.ⁿ D. Francisco Lara y Alonso, ascendido, del batallón de Ferrocarriles, al mismo.—Id.
- C.ⁿ D. Pablo Padilla y Trillo, ascendido, del 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores, á la Subinspección del 6.^o Cuerpo de ejército.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Miguel Manella y Corrales, del batallón de Telégrafos, al 1.^{er} regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Francisco del Río Joan, del batallón de Telégrafos, al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.

Comisiones.

- C.¹ Sr. D. José Lezcano de Mújica y Acosta, un mes para Las Palmas (Canarias).—O. de 27 agosto.
- C.ⁿ D. Venancio Fúster y Recio, prestará servicio en comisión en la Comandancia de Ingenieros de Palma (Baleares).—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Tomás Mateu y Oramas, en comisión, afecto á la brigada Topográfica hasta fin de septiembre próximo, á pesar de su destino al 4.^o regimiento de Zapadores-Minadores.—Id.
- 1.^{er} T.^e D. Rafael Ferrer y Massanet, id. id., á pesar de su destino á la compañía regional de Baleares.—Id.
- C.ⁿ D. José Aguilera y Merlo, prestará servicio como agregado á la Comandancia de Zaragoza, sin desatender su cometido en el 5.^o Depósito.—R. O. 7 septiembre.

Licencias.

- 1.^{er} T.^e D. Francisco Cañizares, dos meses para restablecer su salud, para Ponce.—O. del C. G. de Puerto Rico, 23 julio.
- 1.^{er} T.^e D. Pedro Sánchez y Ocaña, dos meses por enfermo para Alange (Badajoz) y Santander.—O. del C.^e en J. del 1.^{er} Cuerpo de ejército, 7 agosto.

| Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. | Empleos en el Cuerpo. | Nombres, motivos y fechas. |
|---|--|---|---|
| C. ^e | D. Pedro Rubio y Pardo, dos meses por enfermo para Vichy (Francia) y Chiclana (Cádiz).—R. O. 31 agosto. | | rria, de reemplazo en la 1. ^a Región, á la Comandancia de Barcelona.—R. O. 30 agosto. |
| C. ¹ | Sr. D. Angel Alloza y Agut, un mes por asuntos propios para Castellón de la Plana.—O. del C. ^e en J. del 6. ^o Cuerpo de ejército, 16 septiembre. | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Francisco García Zoya, de la Comandancia de Barcelona, á la de Gijón.—R. O. 30 agosto. |
| 1. ^{er} T. ^e | D. José Gaztambide y Zapata, mes y medio de licencia por enfermo para Guipúzcoa y Navarra.—Idem idem, de id. | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Faustino Fernández Mendoza, de la Comandancia de Valladolid, á la de Sevilla, y en comisión á la de Madrid.—R. O. 30 agosto. |
| EMPLEADOS. | | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Ventura Chillón y Díaz, de la Junta Consultiva de Guerra, á la plaza del Peñón, y en comisión á dicha Junta.—R. O. 30 agosto. |
| <i>Altas.</i> | | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Vidal Díez Escanciano, de la plaza del Peñón, á la Comandancia de Valladolid, y en comisión á la de Pamplona.—R. O. 30 agosto. |
| O ¹ C ^r 3. ^a | D. Gregorio Pérez Peinado.—R. O. 22 agosto. | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Gregorio Pérez Peinado, de Celador eventual de la Comandancia de Céuta, á la misma como efectivo.—R. O. 30 agosto. |
| O ¹ C ^r 3. ^a | D. Basilio Burgáz y Díez.—R. O. 14 septiembre. | M.de O. D. | Manuel Caballero y Sierra, de la Comandancia de San Sebastián, á la de Guadalajara.—R. O. 21 septiembre. |
| M.de O. D. | Alberto Salazar y Monreal.—R. O. 26 agosto. | M.de O. D. | Patricio Cuñado y Pastor, de la Comandancia de Guadalajara, á la de Valladolid.—R. O. 21 septiembre. |
| <i>Ascensos.</i> | | M.de O. D. | Antonio Sánchez Illescas, de la plaza de Seo de Urgel (Comandancia de Lérida), á la de Vitoria.—R. O. 21 septiembre. |
| A Oficial Celador de 1. ^a clase, con sueldo de 3900 posetas. | | M.de O. D. | Federico García y Mercadal, de la Comandancia de Vitoria, á la de San Sebastián.—R. O. 21 septiembre. |
| O ¹ C ^r 1. ^a | D. Benito Prieto y Martínez.—R. O. 22 agosto. | <i>Regresados de Ultramar.</i> | |
| A Oficiales Celadores de 1. ^a | | O ¹ C ^r 2. ^a | D. Lorenzo Alcázar y Alcalde, desembarcó en la Coruña el 15 de julio. |
| O ¹ C ^r 2. ^a | D. Pedro Boada y Vidal.—R. O. 22 agosto. | O ¹ C ^r 3. ^a | D. Tomás Flórez y Flórez, desembarcó en la Coruña el 29 de junio. |
| O ¹ C ^r 2. ^a | D. Andrés Castrillo y Herrera.—R. O. 22 agosto. | <i>Supernumerario.</i> | |
| A Oficiales Celadores de 2. ^a | | Esc. ^e 4. ^a | D. Tomás Millén y Laguardia, por tiempo indefinido, con residencia en Medina del Campo (Valladolid).—R. O. 18 septiembre. |
| O ¹ C ^r 3. ^a | D. Cosme Gómez y García.—R. O. 22 agosto. | | |
| O ¹ C ^r 3. ^a | D. Cipriano Rioja y Miguel.—R. O. 14 septiembre. | | |
| <i>Bajas.</i> | | | |
| M.de O. D. | Dionisio Rodríguez Estévez, falleció en Valladolid el 21 agosto. | | |
| <i>Entrada en número.</i> | | | |
| O ¹ C ^r 2. ^a | D. Eduardo Echevarría y Echevarría.—R. O. 22 agosto. | | |
| <i>Destinos.</i> | | | |
| O ¹ C ^r 2. ^a | D. Eduardo Echevarría y Echevarría.—R. O. 22 agosto. | | |

CONDICIONES DE LA PUBLICACIÓN.

Se publica en Madrid todos los meses en un cuaderno de cuatro ó más pliegos de 16 páginas, dos de ellos de *Revista científico-militar*, y los otros dos ó más de *Memorias facultativas*, ú otros escritos de utilidad, con sus correspondientes láminas.

Precios de suscripción: 12 pesetas al año en España y Portugal, 15 en las provincias de ultramar y en otras naciones, y 20 en América.

Se suscribe en Madrid, en la Administración, calle de la Reina Mercedes, palacio de San Juan, y en provincias, en las Comandancias de Ingenieros.

ADVERTENCIAS.

En este periódico se dará una noticia bibliográfica de aquellas obras ó publicaciones cuyos autores ó editores nos remitan *dos ejemplares*, uno de los cuales ingresará en la biblioteca del Museo de Ingenieros. Cuando se reciba un solo ejemplar se hará constar únicamente su ingreso en dicha biblioteca.

Los autores de los artículos firmados, responden de lo que en ellos se diga.

Se ruega á los señores suscriptores que dirijan sus reclamaciones á la Administración en el más breve plazo posible, y que avisen con tiempo sus cambios de domicilio.



SEPTIEMBRE DE 1895